جغرافية البحار والمحيطات

دكتور
طلعت أحمد محمد عبده
أستاذ الجغرافيا المساعد بجامعة الأزهر بالقاهرة
وأستاذ الجغرافيا المشارك بكلية الآداب للبنات بالرياض

دكتورة
حورية محمد حسين جاد الله
جامعة القاهرة (فرع الفيوم)
وأستاذ الجغرافيا المساعد بكلية الآداب للبنات بالرياض

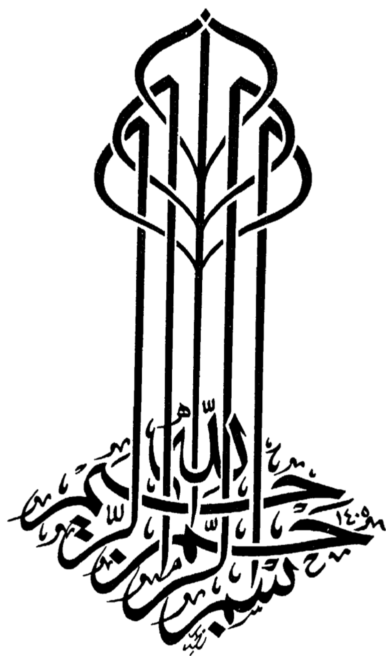
دار المعرفة الجامعية
٤٠ ش سوتير - الأزاريطة - ت ٤٨٣٠١٦٣
٣٨٧ ش قنال السويس - الشاطبي - ت ٥٩٧٣١٤٦

جغرافية البحار والمحيطات

دكتور/ طلعت أحمد محمد عبده
أستاذ الجغرافيا المساعد بجامعة الأزهر بالقاهرة
وأستاذ الجغرافيا المشارك بكلية الآداب للبنات بالرياض

دكتورة/ حورية محمد حسين جاد الله
جامعة القاهرة (فرع الفيوم)
أستاذ الجغرافيا المساعد بكلية الاداب للبنات بالرياض

دار المعرفة الجامعية
٤٠ ش سوتير - الأزاريطة - ت ٤٨٣٠١٦٣
٣٨٧ ش قنال السويس - الشاطبي - ت ٥٩٧٣١٤٦


بسم الله الرحمن الرحيم
١٤٠٥

مقدمة الطبعة الثانية
من كتاب جغرافية البحار والمحيطات
دراسة جغرافية في النشأة والتكوين

بسم الله الرحمن الرحيم ، والصلاة والسلام على أشرف المرسلين سيدنا محمد ﷺ ، وعلى آله وصحبه ، ومن اهتدى بهديه إلى يوم الدين

كان من بواعث إظهار الطبعة الثانية من هذا المؤلف ، أن طبعته الأولى كانت قد نفذت منذ أكثر من ثلاث سنوات ، الأمر الذي شجعنا كمؤلفين على التفكير في إظهار الطبعة الثانية منه لكننا عاهدنا أنفسنا أن نطوره سواء في الكتابة العلمية ، أو في فن التكنيك الكرتوجرافي ، خاصة وأن طبعته الأولى جاءت إلينا « متواضعة » إلى حد كبير وبالذات في المجالين السابقين !!.

ولقد اتجهنا في مجال الكتابة العلمية إلى استحداث موضوعات برزت مثلاً في الفصل الأول؛ الذي ورد بعنوان « أهمية البحار والمحيطات » ، في إيضاح نوعية مصايد الثروة المائية أو مصايد المياه المالحة ومدى ما أتيح لها من مقومات جغرافية ساهمت في نجاحها عالمياً . كذلك طرقنا موضوع الحدود السياسية الدولية ودور البحار والمحيطات فيها ، خاصة بعدما تبينا مدى قيمتها الاقتصادية خاصة للوحدات السياسية التي تساحلها .

كذلك وجدنا أنه من المنطقي علمياً أن نعرف القارىء بأقسام المياه المالحة (كالمحيط والبحر والخليج والمضيق المائي ثم البرزخ) . وكان هذا مدخل علمي هام تضمنه الفصل الثاني مع التنويه إلي تعدد تعريفات قسم واحد فقط من أقسام المياه المالحة « كالبحار مثلاً ؛ فوجدناها ذات تعريفات علمية ، بعضها جيولوجي « جيوسنكلين Geosynclines» وبعضها قديم يخلط بين البحر والخليج أحياناً ، وبعضها حديث ترتبط جذوره بتحديدات سياسية كالبحر الإقليمي ،

والبحر العالي أو الفتوح !!

ولاحظنا في مجال الكتابة والاستحداث العلمي ، أن الفصل الثالث قد تضمن تحليلاً علمياً « لخلفية الأساطير البحرية وقام بالتركيز عليها ، على اعتبار أن مفتاح المعرفة الأوقيانوسية قد بدأ من « بوابة مصغرة لها هي « البحار» .

كما أضاف الفصل الرابع ، والذي ورد إلينا منقسماً إلى قسمين ؛ الأول منهما يتعلق بعرض نظريات Thories وفرضيات Hypothes كيفية تكوين «أحواض Basins» المحيطات فقط ، لكنه تغلغل وراء فكرة تحليل نظريتي الزحزحة القارية والصحائف التكتونية وهما الآن من النظريات العلمية ذات الوزن أو الثقل العلمي الهام والذي لايمكن إغفاله في مجال تطوير العلوم الجغرافية وخاصة الطبيعية منها . أما القسم الثاني من هذا الفصل فقد تعلق بكيفية تكوين مياه الغلاف المائي Hydrosphere للبحار والمحيطات باعتبارها مياه « كونية فطرية Juvenile. Water ، ثم مياه الانبثاق التكتونية أو البركانية . ولقد أبرز هذا الفصل بذلك كيفية تكامل نسيج غلاف البحار والمحيطات (ما بين حوض مقعر ، ومياه تملأه) لتضيف إلى كوكبنا سمة الحياة بمختلف صورها تماشياً مع الآية الكريمة بسم الله الرحمن الرحيم ﴿ وجعلنا من الماء كل شيءٍ حي ﴾ صدق الله العظيم .

كما تضمن الفصل الخامس الخاص بالغمر البحري إضافاته العلمية المستحدثة ، عند عرضه لموضوع الغمري البحري ومخلفاته على كتل اليابس ، كدليل دامغ على عدم ثبات العلاقة بين المسطحات المائية المالحة وكتل اليابس (الجزرية والقارية) . كذلك تطرق الفصل السادس إلى عرض للتوازن الرأسي بين . . . طبوغرافية كتل المياه المحيطية وبين طبوغرافية كتل اليابس التي تجاورها، الأمر الذي جسده لنا « التكنيك Technique الكارتوجرافي في المنحى الهبسوجرافي Hypsographic Curve !!

ولقد تضمنت الفصول الخمسة التالية للفصل السادس ، على إضافات علمية جوهرية وجديدة ، تعد في واقع الأمر « سمة جوهرية لهذا الكتاب من

جهة » ، و« عموده الفقري من جهة ثانية » . . عندما اتفقت جميعها في حمل « الطابع التفسيري والتحليلي » في مجال نشأة محيطاتنا الخمسة. مع إضافة البعد الزمني Time Factor في هذا المجال باعتبار؛ « أن للمحيطات جغرافيات ماض . . Geographis of the Past أو جغرافيات تاريخية Historical Geo- Geographies ، وعلينا نحن كجغرافيين الرجوع إليها حتى نُكسب من خلالها جغرافية الحاضر Modern Geography or Present - Day Geography عمقها ومعناها « طبقاً لرأي «هارتشهورن» عام ١٩٥٩م (R. Hartshorne) الفيلسوف الجغرافي المعروف بالقرن العشرين(١) »!.

ومن هذا المنطلق قامت الجغرافية التاريخية الطبيعية ، بوظيفتها التي حددها علماؤها في عدة مجالات وردت عبر آراء برستون جيمس (عام ١٩٥٩م) Preston James وبرينس (عام ١٩٧٠م) Prince (H.C.) ، وغيرهما الكثير .

ـ فلقد حدد « برستون جيمس Preston James (عام ١٩٥٤م) ، أن الجغرافيا التاريخية هي علم دراسة الظاهرات الجغرافية (الطبيعية والبشرية)، على طول الزمن أو هي جغرافيةالماضي لتلك الظاهرات .

- Historical Geography is , that branch of geography that deals with the Changes of Geographic Phenomena Through time ... or the Geographies of the Past!!(٢)

ـ كذلك حدد برانيس (عام ١٩٧٠م) Prince (H.C.) ، مجالات « مهمة علم الجغرافيا التاريخية كالآتي :

1- Hartshorne(R.), Perspective On the Nature of Geography Rand Mcnally, Chicago, 1959,, PP. 100-150.

2- Preston Joames, American Geography, Inventory and Prospect, Washington, 1954, PP. 1-8 .

أ- إنها علم يتناول عرض زمني مسلسل Chronicles للتغير الجغرافي عبر الزمن ، وهذا ما طبق على المحيطات الخمس من زاويتي النشأة والتكوين .

ب - إنها علم يتضمن «دراسات استرجاع احداث ظاهرات جغرافية متغيرة . .» Retrogressive narratives، لازالت بقاياها تعاصرنا حتى الآن Relict Features مثلما سنرى في عرض المحيطات الخمسة بإذن الله داخل هذا المؤلف .

جـ - إنها علم « يتمحور دورانه » حول تقييم نقدي Gritical apprecia-tions أوتحليلي لبعض مفاهيم الماضي القديمة Preceptions of the Past[1] .

وهكذا كانت مهمة الفصول الخمسة تطبيقيه في مجال الجغرافية التاريخية للمحيطات كالهادي (أبو المحيطات أو ابكرها ظهوراً The Primordinal Ocean)؛ والأطلنطي (محيط التفلق أو التصدع الطولي) ، مع الاستعانة هنا بالذات بدراسات التطور التاريخي لنشأته وتطوره ، وتعضديد نشأته وتطوره من خلال خطوط الايزوكرون Isochrons Lines ، التي طبقت على نصفه الشمالي، وكذلك المحيط الهندي (المحيط المغلق باليابس في نصفه الشمالي أو محيط قارة جندوانا القديمة) . إضافة إلى محيط القطب الشمالي (وهو محيط الانتقال القاري الذي أحيط بحلقة اليابس القطبي) . ثم محيط القطب الجنوبى (وهو محيط الارتحال الذي ابتعدت عنه كتل القارات مخلفة في قلبه قارة انتاركتيكا) .

وهكذا كانت تلك الفصول الخمسة مجالاً رحباً للجغرافية التاريخية السابقة على نشأة الإنسان بالطبع ، فكانت بحق إضافة علمية جوهرية لهذا الكتاب ، نرجو أن نكون قد أجدنا في توصيل أفكارها إلى القارئ بما في ذلك طلابنا داخل إطار علم الجغرافية .

كما أجادت الفصول الخمسة في عرض مشكلة التلوث المائي بالبحار

1- Prince (H.C.) , Progress In Historical Geography, London, 1970, P. 110.



الهامشية للأطلنطي والهندي . كما سنرى ، مع التطبيق على تلوث البحر المتوسط والبحر الأحمر .

كذلك تعددت الإضافات العلمية الأحدث فوردت مثلاً في الفصل الثالث عشر ، دراسة علمية دقيقة للتيارات البحرية والفرق بينها وبين المندفعات البحرية Water Currents & Water Drifts مع إبراز العلاقة بينهما من زاويتي الاتفاق والاختلاف ، كذلك مدى صحة ارتباط نشأة أهم أنواعها (كتيار الخليج الدفئ) بدوره « البواء » أو ثعبان البحر ، وكيفية إبراز أمثلة المندفعات البحرية بالمحيط الشمالي ومدى تطابقها مع اتجاه الرياح السائدة به .

كما اتجهنا في مجال فن التكنيك الكارتوجرافي إلى الاستعانة بخرائط تطورية اشرنا إلى مصادرها بالطبع ، لكنها كانت معقدة فحاولنا تبسيطها من خلال التعليق عليها بالشرح ، ومن خلال محاولة توزيع الظاهرات عليها بوضوح ، وكم كانت الخرائط صعبة من حيث التكنيك الفني لها ، إذ أنها كانت تتمثل في خطوط منحنية دائرية ـ غلبت على خرائط المحيط الهادي بالذات وعلى خطوط زمنه المتساوية التي أرخت قاعه ـ كما برزت صعوبة التكنيك الفني في إظهار مجسمات « ثلاثية الأبعاد مثلاً للبحر المتوسط A Three-Dimensinal Representations ، وكذلك للجزيرة العربية وحول البحر الأحمر لبيان حركية اللوح العربي عن الإفريقي على طول خيط الحيد Axial Valley الواقع داخل أخدوده الأوسط The Central Trough ، إضافة إلى مجسمات المحيط المتجمد الشمالي ، والمحيط الدائري حول انتاركتيكا . ولقد حاولنا كمؤلفين ألا نمل من إخراج خرائط هذه الطبعة بصورة مرضية حتى تستحوز انتباه الدارس والقارئ وتضيف إليه بعداً جغرافياً وكارتوجرافياً دقيقاً . خاصة وأن خرائط الطبعة الأولى كانت قد فقدت تماماً . لهذا مكثنا في إعداد خرائط هذه الطبعة فقط أكثر من عامين !! لهذا نرجو من الله ثم من قراء هذا المؤلف أن يحوز (من خلال مجهوده الخرائطي إعجابهم ورضاهم) . كذلك

ينبغي أن ننوه إلى حداثة التكنيك الكارتوجرافي في مجال الاستعانة بخرائط « الايزوكرون التاريخية » ، و« خرائط الايزوكلين » ثم مجموعة خرائط رصد حركية القطب الجنوبي « لكارير » K.M.Creere، التي تابعت انتقاله مابين دوائر العرض القديمة Palaeolatitudes (لعام ١٩٦٥م) ، والتي عرض لها الكتاب ليبرز لنا مدى الصعوبة والدقة الكارتوجرافية التي شاهدتها الطبعة الثانية لهذا المؤلف.

أخي القارئ وأخي الدارس وأخي المتخصص في علم الجغرافية وأخي غير المتخصص فيه ، هذا كتاب جغرافية البحار والمحيطات « دراسة جغرافية في النشأة والتكوين » . . . إنه ثمرة كفاح وصبر وجهد ومعاناة ، كذلك فإنه ثمرة تعاون بين المؤلفين . . نرجو الله أن يديم نعمتها علينا . . وأن ينعم بها أيضاً قراء هذا المؤلف ، ونرجو أن نذكرك أنه لايحمل الكمال !! إذ أن الكمال من صفات الله سبحانه وتعالى . . . بل إنه خطوة جادة على درب جغرافية البحار والمحيطات الذي سار عليه أساتذتنا ونسير نحن عليه الآن من ورائهم ،وسوف تسير عليه أجيال من بعدنا . . . لكل منها إضافاتها العلمية التي يجب ألا نهملها أو نستخف بها !!.

ومن ناحية موضوعات الكتاب فقد برزت إضافات الزميلة الدكتورة حورية محمد حسين جاد الله في كتابة فصله الأول من ناحية موارد الثروة الاقتصادية والمصايد العالمية بالبحار والمحيطات . أما باقي الفصل فتناوله الزميل الدكتور طلعت أحمد محمد عبده ، كذلك تناولت سعادة الدكتورة حورية محمد حسين تعريفات الفصل الثاني (للبحر والخليج والمضيق والبرزخ) أما باقي الفصل فكان للدكتور طلعت أحمد محمد عبده ، كذلك تناول الفصل الثالث والرابع والخامس والسادس وما تلاه حتى الفصل السادس عشر ، أما الفصل السابع عشر فكان من نصيب الدكتورة حورية محمد حسين ، إضافة إلى مساهمتها الفعالة في إعداد بعض خرائط الكتاب إلى جانب المؤلف بالطبع .

هكذا نرجـو من الله أن ينال هذا الكتـاب إعجـاب القـارئ والدارس معـاً ونعدهمـا أيضاً بأننا سنوالي التحسين والإضـافات كلما أتيحت لنا الـفرصة داخل صفحات وطبعات أحدث له بإذن الله .

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته،،،

المؤلفان

دكتور / طلعت أحمد محمد عبده   دكتورة / حورية محمد حسين جاد الله

الفصل الأول

أهمية البحار والمحيطات

الفصل الأول
أهمية البحار والمحيطات

تُعد البحار والمحيطات أحد أقسام ظاهرات سطح الأرض الكبرى ذات المرتبة الأولى - التي نشتمل بالإضافة إليها كتل القارات اليابسة . كما تحتوي المحيطات بدورها على تضاريس المرتبة الثانية (الموجبة والسالبة) ولعل الأهمية الأولى لها ترتبط بغلبة مساحتها على سطح الأرض

الأهمية الأولى : ضخامة امتداد غلافها المائي على سطح الأرض

إد تُعد البحار والمحيطات بمثابة أحد الأغلفة الأربعة التي تغلف كوكبنا الأرضي، وربما يتضح دلك من أنها تشغل حوالي ثلاثة أرباع (أو ما يوازي ٧١٪)، وبالتحديد حوالي ٣٦٩ مليون كيلومتراً مربعًا من مساحة سطح كوكب الأرض، بينما نجد أن مساحة قاراتنا السبع حوالي ١٤٦ مليون كيلومتراً مربعًا فقط من مساحة سطح كوكب الأرض!، وربما نستدل على عظم هذه المساحة المائية إذا ما افترضنا تجميع كتلة اليابس (بقاراتها السبعة) ووضعها بأكملها داخل جزء واحد من المحيطات المائية الكبرى كالمحيط الهادي، فسنجده يتسع لها ويستوعبها! حيث تبلغ مساحته هو وحده ١٦٦ مليون كيلومتراً مربعًا(*)

ومن هنا ملأت مياه البحار والمحيطات تجاويف وجه الأرض «الجيودي» Gieoid الذي عرفه (لستنج Listing) بأنه «وجه صخري يموج بالارتفاعات والانخفاضات»، وقريب من الجسم الكروي ذو القطع الناقص Ellipsoid [1].

---

* تقدر مساحة المحيط الهادي وحده بحوالي ١٤٢ مليون كيلومتراً مربعًا.

(١) Arthur & Doris (L.) Holmes, "Principal of Physical Geology", Third Edition, London, 1987, pp. 18-19.

طلعت أحمد محمد عبده ، وحورية محمد حسين جاد الله ، في أصول الجغرافيا العامة «الجغرافيا الطبيعية»، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ١٩٩٥ ، ص٤٤٢. عن مساحة سطح الأرض اليابسي انظر: توني كرايسب ثم طه رضوان ، ومحمد محمود الديب ، أصول الجغرافيا الاقتصادية ، جامعة الأزهر، ١٩٨٨ (١٤٠٨هـ)، ص ٧٥ .

مكونًا فوقـه غلافًا مائيًا Hydrosphere ، ويكاد أيضًا أن يحـيط كوكب الأرض، ويتخلله عـبر قشرته الكرستـية القارية، بدرجة كـبيرة جعلت (ميـتشل بازلي) في أطلسه الشهير (عام ١٩٧٧م) يعلق عليه بقوله

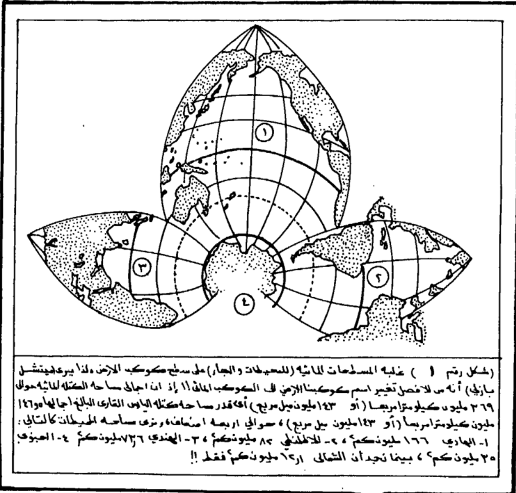
إن من أبرز المعـالم التي يتحلى بهـا كوكـبنا الأرضي عند النظر إليه من الفـضاء الخارجي، هو تلك الكمـيات المائية الـهائلة التي تكاد أن تطغى على سطحه وتصـبغه باللون الأزرق، لذا كـان من الإنصاف أن نغيـر اسم «كوكـبنا الأرضي الحالي» إلى اسم آخـر بديل عنه، ألا وهو «الـكوكب المـائي» Water Planet ! .. إذ أن ظاهرتي التـبخـر Vapour والتسـاقط Droplets اللتان ترتبطان بسـحب الغلاف الغازي تُعدان في الـواقع بمثابة «جـزيئ» ضئيل، ربمـا يوازي كسر بسـيط من الدقيقة، أو بمعنى آخـر ثانية زمنية منها Aminute fraction، إذا قـارنا كمـية ماؤه بإجمـالي كمية الميـاه الممثلة في البحـار والمحيطات، ولا يفوتـنا أيضًا مصادر الماء الـضئيلة الأخـرى التي تتواجـد على سطح قاراته ممثلة في الأنهار والبحـيرات والغطاءات الثلجية Ice Caps ، إضافة إلى كـميات مائية أخرى تتـسرب عبر صخـور القارات بحيث تملأ تجاويفـها ومـسام صـخورها Cavities & Pores مكونـة الميـاه الجوفية. لكن الغلبة المساحية أيضًا لمياه البحار والمحيطات.

لهـذا كله نجد أن الغـلاف المائي لكوكبنـا الأرضي يمتاز بالكبـر والتنوع إلى درجـة أنه جدير باسـمه السـابق![1] (انظر شكـل رقم ١ الذي يوضح غلبـة

---

1 - The Mitchell Beazley Atlas of the Oceans, London, 1977, pp. 17-18.

- Tony Crisp, The Active Earth, "Glaciers", Nairobi-Kenya, Reprinted, 1980, p. 7.
(يشير نفس المرجع إلى المساحة الإجمالية لليابس بـ ١٤٩ مليون كم٢).
- Bertha Morris Parker, The Earth Changing, Wisconsin (U.S.A.), p. 20.
- Bertha Morris Parker, Life Through the Ages, (U.S.A.), 1958, p.6.



(شكل رقم ١) غلبة المسطحات المائية (للمحيطات والبحار) على سطح كوكب الارض ولذا يرى ميتشل بارلي) أنه من الافضل تغيير اسم كوكبنا الارضي الى الكوكب المائي!! إذ ان اجمالي مساحة الكتلة المائية حوالي ٣٦٩ مليون كيلومترا مربعا (أو ١٤٣ مليون ميل مربع) أي قدر مساحة كتلة اليابس القارى البالغ اجماليها ١٤٦ مليون كيلومترا مربعا (أو ١٤٣ مليون ميل مربع)، حوالي اربعة اضعاف، ونرى مساحة المحيطات كالتالي:
١- الهادي ١٦٦ مليون كم٢، ٢- الاطلنطي ٨٢ مليون كم٢، ٣- الهندي ٧٣٫٦ مليون كم٢ ٤- الجنوبي ٢٥ مليون كم٢، بينما نجد أن الشمالي ١٢٫٢ مليون كم٢ فقط !!

المسطحات المائية (البحــار والمحيطات على سطح كوكب الأرض) ولاحظ تضاريس المرتبة الأولى ومكوناتها).

الأهمية الثانية هي ضخامة الدور الحيوي الذي لعبته البحار والمحيطات :

شهدت البحار والمحـيطات أول إرهاصات الحياة الحيوية، فبدت فـيها الحياة في هيئة متواضعة ذات خلية واحـدة جرى العرف على تعريفها باسم طلائع الحياة (أي البـــورتوزوا Proto Zoaires)، وهي تكونت وفـقًا لرأي (برتا موريس باركـر Bertha Morris Parker) على مراحل؛ كـانت بدايتها الفيـروسات Virus (أو الحـشرات السـامـة)، ثم تحولت بدورها إلى بـكتريات تحـول بعـضهـا أيضًا إلى «كائنات أحـادية الخلية» مـا لبثت بدورها أن تجـمعت داخل الوسط المائي للبـحار والمحيطـات في هيئـة أكوام (كمـا حدث في الأسـفنج)، وصارت تقـوم بوظائف متعددة، ثـم ماجت بها مياه البحـار والمحيطات، فقامت أمواجهـا بنقلها منها إلى حواف كـتل اليابس (فـبدأت عند شـواطئها ثم تغلـغلت منها إلى سواحـلها) من خلال حـركاتهـا أو عمليـات الغمر الـبحري (أي التـقدم البـحري)، ثم الحـسر البحـري (أي التراجع البـحري أيضًا). الأمـر الذي تمخض عنه نشأة العـديد من البطائح المائيـة والمستنقـعات ثم البـحار الداخليـة التي احتـلت الأجزاء الأرضـية الهابطة من اليابس الكرستي، في ما قبل الكمبري.

وهكذا يبـرر لنا العـرض السـابق ذلك الدور الهـام للوسط المائي بالبـحـار والمحيطات، فـقد كان مـهد الحيـاة وبالتحديد طلائعـها، أما اليـابس القاري فلم يتقبلهـا بسبب ارتفاع درجة حرارته والتـهاب قشرته الكرستـية، الأمر الذي ترتب عليه غلبة مخلفاته الحـياتية البائدة في هيئة متفحـمة أو متكربنة، بحيث لم نتمكن أبدًا من الاطلاع على تمييز أشكالهـا أو هيئاتها، حتى عند حواف صـخور اليابس المجاور للبحار والمحـيطات. وبالتالي قلة رصيده من «الحفـريات أو المستحاثات أو المتحـجرات» ذا الشكل الهلامي غـير المحدد، لفـقدها أيضًا للأجـزاء الصلبة التي يمكن أن تتحجر وتحفظه لنا The Hard Part & Preservation .

وينبغي الإشارة إلى أن أهم الوظائف التي قامت بها الكائنات وحيدة الخلية، أنها تفاعلت جزئيًا مع الإشعاع الشمسي، فكان منها ما يحول الأشعة الحيوية إلى كلورفيل، وكان منها ما لا يتقبل ذلك. ومن هنا تكونت الإرهاصات الأولى للحياة الحيوية النباتية والحيوانية، من خلال ممارسة البعض منها للتفاعلات الكيماوية الهامة Chemistry for life ، الأمر الذي يؤكد ضخامة الدور الحيوي للبحار والمحيطات في بداية الحياة على سطح كوكب الأرض.

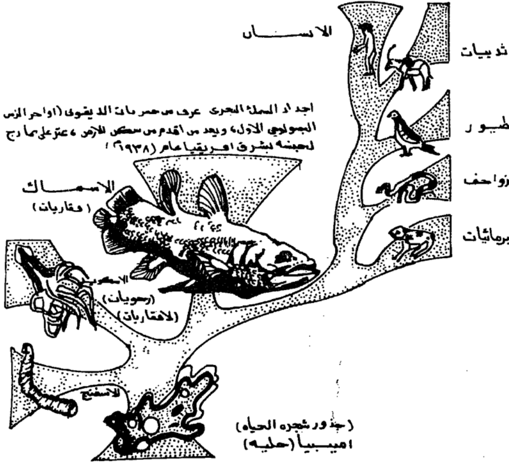
ولقد تأكد لنا ذلك في الزمن الجيوجي الثاني، وبالذات في (عصره السيلوري)، عندما ظهرت به أول الأحياء الفقارية «ممثلة في العقارب البحرية الضخمة» التي عرفها لنا (ريتشارد مودي عام ١٩٨ Richard Moody) باسم (باليوفونيوس Palaeophonus)، وذكر أنها عقارب السيلوري Silurian Scorpion

تلى ذلك ظهور أجداد الأسماك الحالية وهي من نوع الحيوانات الفقارية ذات الزعانف المزودة بالفصوص Lobed fins في أواخر السيلوري وبداية الديفوني، وكانت في البحيرات والأنهار والبحار، وعقبت عليها (برتاموريس باركر عام ١٩٥٨م) بأنها [أول الحيوانات ذات الفقار التي ظهرت على وجه كوكبنا الأرضي، فكانت بذلك أقدم الكائنات الفقارية سكنى له، بل وأقدم كثيرًا من الإنسان][1] (أنظر الشكل المرفق لها رقم ٢).

واتضح الدور الحيوي أمام النبات أيضًا، فكان آخر السيلوري وبداية الديفوني [عصر بداية ظهور النباتات على اليابس القاري]، فبعد أن كانت (أشنة مائية أو طحالب) ترتبط بالمياه، وجدت على اليابس مرتبطة فقط بصخوره وشقوقه الرطبة، وتراوحت أحجامها ما بين الضئيل المجهري إلى السرخسي أو

---

(1) Richard Moody, Prehistoric World, The Hamlyn Publishing Group. Printed in Italy, 1980, pp. 60-63.
Bertha Morris Parker, Life Through ..., op. cit. P.6.



(شكل رقم ٢) "وجعلنا من الماء كل شيء حي". صدق الله العظيم

تعد البحار والمحيطات المهد الاول للحياه ، فقد شاهدت ارهاصاتها الاولى ، فبدأت الحياه فيها من الكائنات بسيطه التركيب (حيدة الخليه) ، .. وانتهت بالكائنات مركبه او معقده التركيب وهي الانسان كما نرى!!

يلاحظ أيضاً أن الاسماك هي اولى الكائنات الحيه الحيويه التي سكنت كوكب الارض قبل ظهور الانسان الحالي . وتوضح هذا شجره الحياه .

البتـروديفت Pteridophyte شبيه بالبوص وأعشـاب الماء الحالية، إلى الكبير الذي يضارع في طوله طـول أشجار البلوط وهذه كـانت نتاج البرتوذوا الـتي تفاعلت كيمـاويًا مع الإشعاع الشمسي فكوت إرهاصات المملـكة النباتية التي تطورت من الماء إلى اليابس كما رأينا، فـتعددت أحجامها وتبايـنت ألوانها حتى أن الكلورفيل أو اليخـضور أخـذ يختفي وراء الأصـباع الأخـرى لتبدو لنـا فيمـا بعد في هيـئة نباتات متعددة الألوان والأزهار وكثيرة التنوع

وأخذت الحـياة بعد ذلك بنوعـيها صـورًا متـعددة، فإذا نظرنا إلى الحـيوان لوجدنا أنه تحول إلـى (الأميفيبـيا - أو القوازب Amphibians)، وهي باليـونانيـة تعني أنهـا (ذات الحـيـاتين، أي لهـا المقـدرة على الحيـاة في المـاء واليـابس)، ويمثلهـا الآن الضـفادع وبالـتقـدم نحـو الزمن الجـيولوجي الثـاني (الميـزوزوي Mesozoic Era) تتطور الحيـاة الحيوانية إلى ظهـور العظايا الضخمة أو مـا تعرف باسم الدناصـر Sauropods التي هي بمثابـة عظايا أو سلاحف عمـلاقة Lizard hipped giants وكانت تتنوع ما بين البري والبحري والجوي الطائر [1]

وبعـد ذلك ظهرت الـطيور القـديمة First birds من نوع (أركـيـوبتـركس Archaeopteryx)، وكانت بذلـك تؤرخ لبداية الحيـاة بعيـدًا عن الوسط المائي أو الغلاف المائي، والاتجـاه نحو الغلاف الغازي واليـابسي، الأمر الذي اختتـم أخيرًا بظهـور الثدييـات Mammals ثم الإنسان نفسه (انظر جـدول التتابع الجيولوجي للحياة طبقًا للحفريات التي عثر على نماذجها شكل رقم ٣)

وكانت قـشرة الأرض قد تهـيأت حراريًا لاستـقباله، وتمت برودتهـا لدرجة أن بعض أجزائها شـهدت العصر الجليـدي الكبير Great Ice Age لتـؤكـد بداية الدور الحـيـوي اليـابس. وفي الوقت نفـسه ضـعف الدور الحـيـوي للمـاء، مع ملاحظة أن البـحار والمحيطات كـانت المهد الأول للحـياتين أو المملكتين الحيـوانية والنباتية بشكل يجسم لنا ضخامة ذلك الدور الحيوي.

---

(1) Richard Moody, Prehistoric World, pp. 31 & 116 & 159 & pp. 212-213.

* شكل (٣) صحامه الدور الحيوي لمياه البحار والمحيطات

الزمن Era	الزمن Epoch or (Age)	تاريخ البداية مقدرة بملايين السنين	أنواع الكائنات الحية (المائية أو البحرية) ثم البرية التي ترجع بأصولها لمياه البحار والمحيطات
المعاصر / الحالي	هولوسين	٠٠ ر١٠ سنة	
(الرابع) Quaternary	بلايستوسين	٢	الفئة الكائنات الحية البرية (بالغلاف الصخري)
الكاينوزوي Cainozoic (من الحياة الحديثة)	بليوسين ميوسين أوليجوسين أيوسين بالايوسين	٧ ٢٦ ٣٨ ٥٥ ٥٦	
الميزوزوي Mesozoic (الحياه الوسطي)	كريتاسي جوراسي ترياسي	١٣٥ ١٩٠ ٢٢٥	الكائنات الحية (البرمائية)
Palseozoic الباليوزوي زمن الحياه القديمة	برمي فحمي ديفوني سيلوري أوردفيسي كمبري	٢٩٠ ٣٤٠ ٤٠٠ ٤٣٠ ٥٠٠ ٥٨٠	الفئة الكائنات الحية المائية (بالغلاف المائي)
ماقبل الكمبري Precambrian	أقدم الصخور أصل الأرض	٥٠٠ ر٣ ٥٠٠ ر٤	

- نباتات أرضية (سراخس بذرية) عارية الجذور مزهره
- لافقاريات ، برتوزوا أسفنجيات قواقع مصباحيه ترايلوبيت حشرات بداية لاحشويات
- أسماك (بدون فك غضروفية شوكية) برمائيات ، أمفيبيا ،
- الزواحف (الديناصور)
- الطيور
- الثدييات
- الإنسان

يلاحظ من الجدول الحقائق التالية

١ ـ الأسماك أقدم سكان كوكبنا الارضي (الفقارية) التي سبقت الإنسان إليه ولكن في الوسط المائي بالطبع (منذ ٤٣٠مليون سنة) أما الإنسان فمنذ المليون سنة الأخيرة من عمر الأرض الجيولوجي الطويل

٢ ـ أن الحياه بانواعها ظهرت في الوسط المائي للغلاف المائي ، وظلت مده طويله به . حتى انتقلت بتدرج شديد إلى اليابس لتتحول من كائنات مائيه إلى كائنات برية (من خلال الكائنات البرمائية)

كيفية انتقال الحياة من الماء إلى اليابس :

تميزت مياه المسطحات المائية (للبحار والمحيطات) بأنها مياه ديناميكية أو حركية، ولعل مظاهر الحركية تبرز لنا الآن في حركة الأمواج، والمد والجزر، والتيارات البحرية. لكننا إذا ما نظرنا إلى التاريخ الجيولوجي الطويل للأرض لوجدنا أن الديناميكية المائية كانت بارزة في ظاهرة (الغمر أو الفيضان أو التقدم البحريSubmergency)، فكانت مياه البحار والمحيطات تتغلغل إلى داخلية الكتل القارية اليابسة، وتكون بها البحار أو المحيطات، ثم تحمل معها صورة الحياة بنوعيها إليها ولقد تم ذلك على مراحل متعددة عرفها العلماء بأنها مراحل الغمر البحري ذات السطوح الإرسابية Depositional landsurfaces التي يترك الغمر البحري آثاره فيها على كتلة اليابس، وكانت مياه البحار والمحيطات تتراجع أو تنكمش أو تنحسر بحريًا Emergency عن اليابس وتترك ورائها سطوح النحت Erosional landsurfaces (أنظر جدول الغمر والحسر البحري - شكل رقم ٤). ولقد غلب على الزمن الأول والثاني بسطوح النحت، أما الثالث فغلبت عليه سطوح الإرساب.

وهكذا كانت الحركة الخاصة بالغمر البحري هي أقوى الحركات الجيولوجية الديناميكية التي ساهمت في نقل الحياة من مياه البحار والمحيطات إلى اليابس، وكانت قد تمت على فترات، فمنها ما حدث بقلة في الزمن الأول وبالذات في عصره الفحمي، ومنها ما حدث بكثرة في أواخر الزمن الثاني وعصره الأخير (الكريتاسي)، ومنها ما حدث في أوائل الزمن الثالث وعصر الأيوسين، وأخيراً ما حدث في الزمن الرابع (البلايستوسين)، وفي الوقت الحالي يشكل أقل مما سبق (أي في الهولوسين).

ومن الأمور الهامة أن انتقال الحياة بالغمر البحري كان في شكل متدرج نحو اليابس، فبدأ بالسواحل ومكث زمنًا طويلاً، ثم باشتداد الغمر البحري تغلغل إلى داخلية اليابس، الأمر الذي مهد بدوره لتأقلم الحياة النباتية والحيوانية في تعميرها لليابس بالحياة.

* شكل (٤) (جدول الغمر وسطوح الإرساب)

كدليل على دور مياه البحار والمحيطات في نقل الحياة منها إلى اليبس

الزمن Era	سطوح الإرساب أو (الغمر البحري)	الزمن Epoch or (Age)	تاريخ البداية مقدرة بملايين السنين	الحركات البانية للجبال	نوع الحركة التكتونية (الباطنية)
المعاصر / الحالي	أحدث غمر بحري	هولولوسين	١٠٫٠٠٠ سنة		
(الرابع) Quaternary	غمر الفترات الدفيئة	بلايستوسين	٢	ريول الألبية	
الكاينوزوي Cainozoic (من الحياة الحديثة)	استمرا ر غمر الأيوسين جذوره ترجع للكريتاسي	بليوسين ميوسين أوليجوسين أيوسين بالايوسين	٧ ٢٦ ٣٨ ٥٥ ٥٦	البيه Alpine	(أو رجينية) نطبقية (تكتوجيبية)
الميزوزوي Mesozoic (الحياه الوسطي)	أعظم غمر بحري في الكريتاسي	كريتاسي جوراسي ترياسي	١٣٥ ١٩٠ ٢٢٥		
Palseozoic الباليوزوي زمن الحياه القديمة	أقدم غمر بحري	برمي فحمي ديفوني سيلوري أوردفيسي كمبري	٢٩٠ ٣٤٠ ٤٠٠ ٤٣٠ ٥٠٠ ٥٨٠	هرسينية Hercynian كاليدونية Caledonian	(أو رجينية) تطبقية (تكتوجينية) (أو رجينية) تطبقية (تكتوجينية)
ماقبل الكمبري Precambrian (برتوزوا) أو زمن طلائع الحياة		أقدم الصخور أصل الأرض	٣٫٥٠٠ ٤٫٥٠٠	كلا رنيه الجومية لورنشيه	كراتوجينية (ترسخيه)

* المصدر 1- Richard (H) Bryant Physical Geography op cit , 300

مع إضافة بعض التعديلات عليه . ويلاحظ الآتي

ـ يلاحظ ان سطوح النحت هي سطوح الحسر أو التراجع البحري وهي التي ارتبطت بالزمن الجيولوجي الاول وامتدت إلى أوائل الزمن الثاني حتى توقفت عند الكريتاسي . مع استثناءات قليله لها (في الكمبري والفحمي) Erosional - Landsurfaces ان الحركة الاوروجينيه أيضاً كانت وساطه انتقال الحياه بين الغلاف المائي والغلاف الصخري (من خلال حركات الغمر والحسر البحري) .Depositional - Landsurfaces

ـ أن الغمر البحري ولد البحار لجيولوجية واسطح الإرساب البحرية

الأهمية الثالثة وتتمثل في ضخامة دورها المناخي:

وهنا نجد أن أهم نواحي المناخ التي أثرت فيها مياه البحار والمحيطات على كتلة اليابس القاري، أنها تنحصر في عنصرين هامين هما عنصري الحرارة والتساقط، الأمر الذي يدل على مدى تفاعل الغلافين المائي والهوائي أيضًا كما رأينا في تفاعل الغلاف المائي سابقًا مع الغلاف الصخري

وربما تتضح لنا الأهمية الحرارية على مستويين الأول مستوى مصغر يرتبط سواحل اليابس المطل على البحار والمحيطات، والثاني مستوى مكبر يرتبط بحركة أو ديناميكيه التبادل العالمي لكتل الهواء البحري مع القاري

وفيما يختص بالمجال الأول فإن كتلة مياه البحار والمحيطات تلعب دوراً هامًا في تعديل درجه حراره كتلة اليابس، وأبرز الأمثلة وضوحًا في ذلك هو نسيم البر والبحر Land and Sea Breeze

ويرتبط نسيم البحر Sea Breeze مكانيًا بالمناطق الساحلية؛ إما المجاورة للبحار أو الواقعة على حواف بحيرات داخلية في قلب اليابس القاري كما يرتبط زمانيًا بالصباح أو بالأيام الخالية من الاضطرابات الجوية، بعد شروق الشمس بثلاثة ساعات، أي من الساعة العاشرة أو الحادية عشرة صباحًا إلى الواحدة أو الثانية بعد الظهر، حيث يبلغ أقصى قوته وتأثيره، لكنه يضعف بعد الساعة الثانية، ويستمر ضعفه إلى الثامنة حتى يحل مكانه نسيم البر Land Breeze (ليلاً) وتقدر الدراسات المناخية معدل المسافة التي يتوغلها نسيم البحر في المناطق المعتدلة ما بين ١٥-٥٠ كيلومترًا، تزداد عن ذلك في المناطق المدارية فتكون أكثر من ٦٠ كيلومتراً، وإذا ما اتفق اتجاهه مع الرياح السائدة في تلك العروض، لتغلغل إليها بمسافات أكبر بكثير من ذلك. ولقد أبرزت الدراسة التي أجريت عليه في مناطق سواحل الخليج العربي (عندما اتفق اتجاهه مع الرياح الشمالية هناك) إلى أنه وصل حتى مدينة العين بأبو ظبي (وهي تبعد كثيراً عن ساحل الخليج) إلى مسافة تقدر بحوالي ١٥٠ كيلومترًا، ويؤدي تغلغله أيضًا

إليها إلى رفع الرطوبة في أجوائها.[١]

ولقد أبرزت دراسات نسيم البحر أيضًا في السنغال بغربي افريقيا، أنه يعمل على تلطيف وتقليل درجة حرارته بالسواحل إلى ٣٠ درجة مئوية فقط، رغم أن درجة حرارة السنغال عادة ما تكون حوالي ٤٤ درجة مئوية، (أي يخفض درجة الحرارة هنا بمقدار ١٤ درجة مئوية).

كذلك برزت آثاره على شواطئ البحيرات الداخلية (كالفيوم بمصر) رغم وقوعها داخل اليابس، وقد يفوق أثره هذا النطاق ليبدو واضحًا في الأقاليم المعتدلة الدافئة كسواحل البحر المتوسط.[٢]

وإلى جانب ما سبق فإن لنسيم البحر على سكان السواحل أثره الواضح في إمكانية وسهولة عودتهم من عرض البحر إلى اليابس نهارًا، بعد أن كانوا يقومون بصيد الأسماك باستغلال نسيم البر ليلاً ولهذا عادة ما نقول أن لنسيم البحر والبر أثرهما في خلق **النمط المناخي** داخل الإقليم، باعتباره اختلاف مكاني وزماني عنه. (انظر شكل رقم ٥ لنسيمي البر والبحر).[٣]

أما بخصوص المجال الثاني وهو الخاص بديناميكية التبادل العالمي لكتل الهواء؛ فإن دورة الهواء في الغلاف الغازي تساهم في حدوث تبادل مستمر لكل

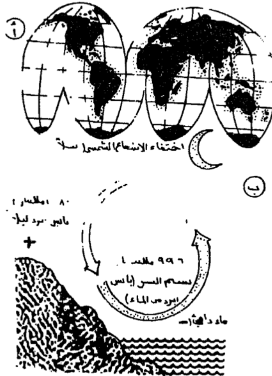
(١) Glenn, (T.) Trewartha & Lyle (H.) Horn, An Introduction to Climate. Fifth Edition, 1980, pp. 50-51.

- Richard Brayant, Physical Geography, London, 1980, p.p191.
- أنظر أيضًا : طلعت أحمد محمد عبده و حورية محمد حسين جاد الله، المرجع السابق، ص٢٣٢.

(٢) نعمان شحادة، علم المناخ، الجامعة الأردنية، الأردن، ١٩٨٢.

- أنظر أيضًا عبدالعزيز طريح شرف الدين، الجغرافيا المناخية والنباتية، دار الجامعات المصرية، الإسكندرية، الطبعة الثامنة، ١٩٨٠، ص ص ١٢٠-١٢١.

(٣) محمد حلمي جعفر، الأقلمة والتنميط في الجغرافيا الزراعية، مع مقال تطبيقي من مصر، المجلة الجغرافية العربية، تصدر عن الجمعية الجغرافية المصرية، العدد السابع عشر، السنة السابعة عشرة لعام ١٩٨٥، ص ص ١-٢٢.



(شكل رقم ٥) نسيم البحر نهاراً على السواحل العارية (من البحار و المحيطات نحو اليابس.
يحدث بعد شروق الشمس بثلاثة ساعات (اى العاشرة او الحادية عشرة صباحاً) ، يزداد قوة ما بين الواحدة و
الى الثانية بعد الظهر ، و يضعف بعد الثانية حتى الثامنة ليحل محله نسيم البر ليلاً وهو يقوم بتعديل
بعض عناصر المناخ (كالحرارة و الضغط الجوى وحركة هبوب الرياح ، و الرطوبة ايضاً) . فمثلاً يتوغل
الى المناطق المعتدلة بمسافة تتراوح ما بين (١٥ - ٥٠ كيلومتر) ، وفى المناطق المدارية الى أكثر من ٦ كيلومتر
واذا واكب فيها اتجاه الرياح السائدة توغل فيها الى ١٥ كيلومتر ، ومثال ذلك مدينة العين على الخليج العربى !!

من كتل الـهواء بين اليابس والمـاء، ويبرز ذلك في انتقـال الكتل الهوائـية المدارية الرطبـة Humid tropical maritim air masses نحو القطب. فتـتحول بعد ذلك إلى البـرودة، ويتساقط عـنها الكثـير من رطوبتـها، وتتحـول بعد ذلك إلـى كتل هوائيـة قطبيـة (قارية) Continental air masses ، حيث تتـجه في اتجاه مـعاكس للأولى، أي تتـجـه صوب خـط الاستـواء Equatorward ، وتمر فـوق كـتل القارات الكبـيرة، وتتحـول بعد ذلك إلى كـتل دافئة لهـا المقدرة على امتـصاص الكثير من الرطوبة الأرضـية المتبخرة، لتـصبح بعد ذلك كتل دافئـة رطبة، أو كتل هواء مداري بحري تسود فوق المحيطات

وبهذه الطريقة تصبح عـملية نقل رطوبة الهواء المتبحر ليـست قاصرة فقط على الأنهار والثـلاجات التي تعيـدها إلى المحيطات، بل تشارك مـعها كـتل الهواء القطبي القاري الجاف، التي ربما تخـترق كتل القارات دون أن يصاحبـها تساقط مطري [1] (شكل رقم ٦ التخطيطي وأيضًا للبحار والمحيطات والدورة الهيدرولوجية)

وفي مجـال العنصر الثـاني من عناصر المناخ، وهو التـساقط، فإن البـحار والمحيطات، تلعب دورًا هامًا في مـجال توافر موارد الميـاه العذبة أو الأمطار على كتلة اليابس مـن خلال ما يعرف بالدورة الهيـدروجية Hydrological cycle ، وهي الدورة التي عـرفهـا كل من جلن تريورثا وليل هورن (١٩٨م) بأنهـا دورة تتميز بميزتين هامتين

الأولى : أنها دورة لا نهائية (أي لا تنقطع أبدًا) Never ending cycle .

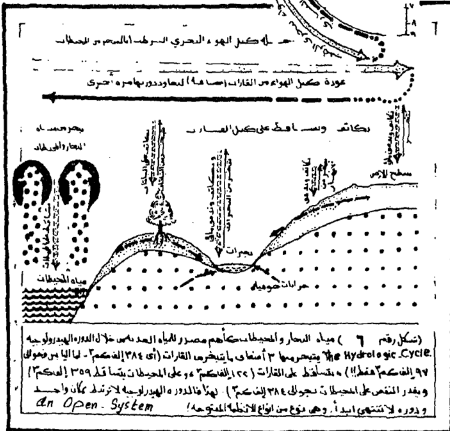
والثـانيـة : أنهـا درة لا تتم مـوضعـيًا إلا في الأحـوال النادرة Rarely completed locally. وسوف نوالي شرح كل سمة على حدة .

من زاوية أنها دورة لا نهـائية، فهي دورة يتم بهـا تحويل بخار الماء المستـمد من ميـاه البحار والمحيطـات ومن يابس القارات، إلى أمطار تتسـاقط على اليابس لتـعود، أو تسـتمـر مرة أخـرى إلى البحـار والمحـيطات بواسطة المجاري المائيـة

---

(١) Glenn (T.) Trewartha & Lyle (H.) Horne, op cit, pp. 5-51.





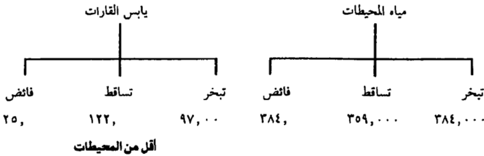
(شكل رقم ٦) مياه البحار والمحيطات كأهم مصدر للمياه العذبة من خلال الدورة الهيدرولوجية The Hydrologic Cycle. ويتبخر منها ٣ أمثال ما يتبخر من القارات (أي ٣٨٤ ألف كم٣ - أما اليابس فحوالي ٩٧ ألف كم٣ فقط!!) ويتساقط على القارات (٩٩ ألف كم٣) وعلى المحيطات بينما فقط ٣٥٩ ألف كم٣) ويقدر المنفصل على المحيطات بحوالي ٣٨٤ ألف كم٣). لهذا فالدورة الهيدرولوجية لا ترتبط بمكان واحد ودوره لا تنتهي أبداً. وهي نوع من أنواع الأنظمة المفتوحة! An Open - System

المنصرفة إليها بالطبع.

ونظرًا لأن كتل اليابس تنال قدرًا أكبر من التساقط يقدر بحوالي ١٢٢,٠٠٠ كيلومترًا مكعبًا للعام، يفوق نظيره المتبخر منها والذي يقدر بحوالي ٩٧,٠٠٠ كيلومترًا مكعبًا للعام الواحد، فإن الفائض إذن أو المكتسب للقارات هو حوالي ٢٥,٠٠٠ كيلومترًا مكعبًا للعام الواحد.

كذلك فإن المحيطات تصاب بفاقد كبير من المياه المتبخرة، حيث يقدر بحوالي ٣٨٤,٠٠٠ كيلومترًا مكعبًا للعام، يفوق التساقط الذي يحدث عليها والذي يقدر بحوالي ٣٥٩,٠٠٠ كيلومترًا مكعبًا للعام، لذا فإنه يجب أن يكون هناك تبادل للماء (كمادة) بينهما (أي بين البحار والمحيطات وبين كتل اليابس القاري). وفيما يلي توضيح ذلك.

الدورة الهيدرولوجية (بالكيلومتر المكعب للعام الواحد)



٢٥,٠٠٠ كيلومتر مكعب للعام الواحد باستمرار منقول من القارات للمحيطات

يلاحظ تضخم حجم التبخر والتساقط، وأن الفرق بين التبخر والتساقط هو ٢٥,٠٠٠كم٣، أي أن جزء كبير يسقط على المحيطات مرة أخرى.

يلاحظ مقدار ضآلة التبخر إذا قورن بالمحيطات، ويلاحظ مقدار المكتسب والفائض على اليابس وبالطبع مصدره مياه البحار والمحيطات

ويلاحظ من الجدول السابق.

١ - أن خلاصة ما ينقل من المحيطات سنويًا بالمتر المكعب هو ما مقداره ١٢٢, كيلومترًا مكعبًا للعام الواحد (وهو الذي أشير إليه بعبارة تساقط على القارات)

٢ - وأن الفائض منه على القارات هو ٢٥, كيلومترًا مكعب للعام الواحد، وهو يوازي أو يساوي نفس القدر المنقول من القارات مرة أخرى إلى المحيطات (أي ٢٥, كيلومترًا مكعبًا)

٣ - أما العجز في مياه البحار والمحيطات فهو يقدر بأقل من ٣٨٤, كيلومترًا مكعبًا، وهو نفسه القدر المتبخر منه (في أول الجدول على اليمن)

٤ - كما نلاحظ أن القارات تساهم بتزويد الدورة الهيدرولوجية بما مقداره ٩٧, كيلومترًا مكعبًا (أي أنها مساهمة لا يستهان بها) لكنها تكسب ٢٥, كيلومترًا مكعبًا للعام كخلاصة مستمرة، حيث يتساقط عليها إجمالاً ١٢٢, كيلومترًا مكعبًا للعام الواحد (في الجدول المرفق على اليسار)

٥ - أما إذا قدرنا التساقط بالسنتيمترللعام الواحد، فإننا نجد الآتي

أ - يقدر متوسط كمية الأمطار السنوية بحوالي ٨٥ سنتيمترًا للعام، ويسقط منه على المحيطات ما مقداره ٧٧٪ منه، كما يسقط منه فوق يابس القارات ما مقداره ٢٣٪ ، وينساب منها نحو المحيطات ٧٪، وتصب الأنهار منها ٣٠, ٠٪ .

ب - تستأثر الأنهار والغطاءات الجليدية بحوالي ٧٥٪ من مجموع المياه العذبة.

وتتم الدورة الهيدرولوجية مرورًا بالمراحل التالية :

١ - تضاف كمية من بخار الماء إلى الغلاف الغازي من خلال عملية التبخر Evaporation من المحيطات، ومن القارات (كالنباتات الطبيعية والمزروعة Vegetations ، والأنهار Rivers ، والبحيرات Lakes ، والينابيع المائية Springs (أنظر الرسم المرفق للدورة الهيدروجية - شكل رقم ٦)، ومن المصادر الحيوانية والبشرية من خلال ظاهرة (العرق) بالطبع.

٢ - يتحول بخار الماء إلى التساقط Preciptation في هيئة أمطار، يتسرب Soaksجزء منها عبر صخور اليابس القاري ليكون مستودعات الماء الجوفي Groundwater resources. (التي تعد أثمن المتلكات بالصحاري عامة) .

٣ - يعود جزء منه عبر المجاري المائية Streams والثلاجات Glaciers إلى البحار والمحيطات من خلال عمليات التدفق المائى Runoff ، وتعرف هذه العودة بالحركة الرجعية الانتقالية بقوة رياح اليابس التي تحتويه مرة أخرى في هيئة رطوبة أرضية متبخرة Land-evaporated moisture

٤ - تنتقل المياه المتبخرة من مواضعها إلى بُعد كبير يقدر بعدة مئات أو آلاف من الكيلومترات، لتثبت لنا الطبيعة الثانية للدورة الهيدرولوجية وهي أنها (لا تتم موضعيًا إلا في أحوال نادرة) Hydrologic cycle is rarely completed locally ، لذا فمن المألوف أن غالبية رطوبة البحار المتبخرة تعود بشكل مباشر إلى المحيط ممثلة (إما في الأمطار أو من خلال مجاري المياه المنصرفة إليها).(١)

وهكذا تظهر أهمية البحار والمحيطات في ذلك القدر الهائل من التساقط الذي يناله الغلاف الصخري للقارات منها.

الأهمية الرابعة وهي ترتبط بتعدد إهميتها بالنسبة للإنسان :

فهي التي قدمت له وسيلة نقل سهلة بين القارات، وهي التي أمدته الآن بموارد مائية محلاة، وهي التي أمدته بغذاء بحري متنوع وبالأملاح، وأيضًا بمواد خام متعددة، وهي التي تساهم الآن في فك غموض بعض أجزاء من تاريخه الغارق تحت مياهها. وبالإضافة إلى ما سبق فهي التي يتخذها الإنسان حدودًا سياسية لوحدته السياسية أو دولته الجزرية أو الشبه جزرية.

وسوف نناقش كل جزئية من هذه الجزئيات على حدة.

(١) Glenn (T.) Trewartha & Lyle (H.) Horne, Ibid, pp. 50-51.

أ - فبالنسبة إلى مساعدة الإنسان في الانتقال بين قارات العالم :

تنوعت الآراء فيما يختص بالوطن الأصلي للإنسان العاقل أو الحالي، فمنها من أشار إلى وجوده في قارات العالم القديم، بعد استبعاد الأمريكتين، وذلك لوجود الفاصل المائى الكبير بينهما وبين العالم القديم. ممثلاً في المحيط الأطلنطي باعتباره عقبة طبيعية ممتدة لتفصل بين العالم القديم وبين العالم الجديد هناك، كما استبعدت بعض أجزاء من العالم القديم نفسه، فاستبعدت منه مثلاً الأجزاء التي غطيت بجليد الزمن الجيولوجي الرابع (البلايستوسين)، مثل قارة أوربا والأجزاء الوسطى والشمالية من آسيا، لعدم مقدرة إنسان هذا الزمن وخاصة في بداية نشأته من مقاومة ضراوة المناخ الجليدي آنذاك.

وطبقًا لذلك وضعت شروط لتحديد الوطن الأصلي للإنسان، وكانت تتمثل في أنه .

- **من ناحية الموقع : يجب أن يكون ذا موقع وسط بين قارات العالم القديم، حتى يتمكن فيه الإنسان من الانتقال إلى باقي قارات العالم (القديم بالطبع).**
- **ويجب أن يكون من ناحية المناخ : مناسبًا أو معتدلاً، حتى يتمكن الإنسان من ممارسة أنشطته دون «التقوقع» على نفسه أمام المناخ القارس البرودة، أو المرتفع الحرارة.**
- **كما يجب أن يتوافر فيه الغذاء والماء العذب، الأمر الذي يمكنه من الاستمرار والتكاثر أو النمو ثم الانتشار.**

وهكذا تحددت الشروط ووضعت المناطق التي تنطبق عليها تلك الشروط، فكان منها ما يلتزم أساسًا بمناطق توافر (البقايا العظمية للإنسان الحديث)، مثل شرق أفريقيا وجنوب شرقي آسيا، ومنها من حبذ الوطن الأصلي في منطقة تتطابق مع توافر أجداد الحبوب البرية والحيوانات البرية أيضًا، وكانت هذه المنطقة هي منطقة (التركستان الروسية) التي يتوافر بها (القمح البري، والشعير البري)، كما وجد بها فصائل متعددة من الحيوانات البرية ذات الظلف (كالماعز البري، والضأن البري، والبقر البري، إضافة إلى الخنزير البري). كذلك اعتبرت

هذه المنطقة بمثابة الموطن الأول الذي شهد حرفة الزراعة قبل عام ٥٠٠٠ قبل الميلاد وحتى عام ٣٠٠٠ قبل الميلاد أيضًا.[1]

إضافة إلى ما سبق فقد شهد هذا الوطن وفرة في موارد مياهه العذبة، فكانت منطقة بحر قزوين وبحيرة آرال Aral تشاهد امتدادًا مائيًا واسعًا ما بين بحري قزوين وآرال الحاليين، بحيث قدرت مساحتها بحوالي ١,١ كيلومترًا مربعًا (أي قدر مساحة دولة كاملة كجمهورية مصر العربية مثلاً) كما امتدت لمسافة تقدر بحوالي ١٣٠٠ كيلومترًا، وكانت بدايتها من مصب نهر الفولجا إلى مجاريه العليا، حتى أدرك بلدة كازان الواقعة على هذا النهر ولقد أدى الامتداد المائي للبحيرة إلى تسهيل الصلة بين بحيرة آرال وبحر قزوين من خلال قناة (يوسبوا Usboi) التي تبعت الانحدار القائم بينهما، إذ أنه ينحدر بمقدار ٢٦ مترًا عن غيره من البحار المجاورة لها، الأمر الذي ساهم في جريان المياه المتجمعة حول بحر آزوف والبحر الأسود عبر منخفض مانيتش Mangtsh خاصة عندما كان منسوب مياهه مرتفع. ولقد تأكد دليل ذلك كله في وجود ثلاثة مناسيب بحيرية مرتفعة (على ارتفاع ١٠٠ متر) عن منسوبها الحالي عرفت بمناسيب باكو Bako ومناسيب كوسار Chosar ثم مناسيب تشوالينسك أو Chwalynck وهي مناسيب تطابق ذبذبات آخر دور جليدي (وهو دور الفيرم)، وكان نفس الشئ تشهده بحيرة آرال.[2] (انظر الخريطة المرفقة - شكل رقم ٧).

(١) هاوكس (ج.) و. ول وولي، أضواء على العصر الحجري الحديث، ترجمة يسرى الجوهري، ثلاثة فصول مترجمة من كتاب «ما قبل التاريخ وبدايات المدنية»، مكتبة الجامعة العربية، بيروت، ١٩٧م

(٢) جودي وولكنسن، بيئة الصحارى الدافئة، ترجمة علي علي البنا، ط١، الجمعية الجغرافية الكويتية، الكويت، ١٩٨٠م، ص ص ٣٤-٣٥.

- جوده حسنين جوده، العصر الجليدي وعصور المطر في صحارى عالمنا الإسلامي، دار النهضة العربية، بيروت، ١٩٨٠، ص ١٩٧ .

- طلعت أحمد محمد عبده، الجغرافيا التاريخية في البلايستوسين، النهضة المصرية، ١٩٩١، ص ص ٣٨٤، ٣٨٥ .



(شكل رقم ٧) تشير دراسات ايكمشتد الانثروبولوجيه أن موطن النشأة الاولى لسلالات الانسان العاقل هي منطقة التركستان الروسيه للوضعها الجغرافيه ، حيث توافرت موارد المياه العذبة والموارد الغذائيه ، والموقع الوسط في قلب قارات العالم القديم .. ومن هذا الموطن انتشر الانسان الى قارات العالم الاخرى عبر مضيق بيرنج رقم ١ ، ومعابر جزر اندونيسيا رقم ٢ ، ومضيق جبل طارق رقم ٣ ، ثم مضيق باب المندب رقم ٤ . وبعد ذلك التزم سواحل البحار والمحيطات كطرق امان ابعدته عن مخاطر قلب اليابس !!

ولقد علمت، البيئة الأولى إنسانها مهمة التعامل مع المياه، فوجد أنه أسهل الطرق التي يمكن عبرها الانتقال بين قارات العالم، حتى أنها جنبته مخاطر التضرس اليابسي الداخلي وما يخفيه خلفه من مفاجآت، فاتخذها وسيلة نقل أسلس للانتقال القاري، وواصل عبر المعابر الأرضية Land Bridges الانتشار البشري حتى عمر قارات العالم بسكانها في مراحل حياته (القديمة والحديثة)

ب - إمداد الإنسان بموارد مياه محلاة في مناطق العجز المائي :

لا يخفى علينا مدى اتساع مساحة النطاق الصحراوي الحالي، إد يرى العلماء أنها مساحة ضخمة وتقدر بحوالي ٤٩ مليون كيلومترًا مربعًا، وهي تشغل بذلك ثلث المساحة الإجمالية لكتلة اليابس العالمية التي تقدر بحوالي ١٣٥ مليون كيلومترًا مربعًا، وتمتد على كلا جانبي خط االستواء في شكل مجموعات بنصفي الكرة بمسافة تقدر بحوالي ٣٢ كيلومترًا (٢ ميل)[١] ونعرف بصحارى الرياح التجارية الجافة Trade wind deserts أو الصحاري الحارة

ولقد تميزت الصحاري الحارة باستحواذها على أعلى قيمة للإشعاع الشمسي في العام، حيث تقدر بثلاثة أضعاف ما تناله المناطق المعتدلة والباردة (وهو ٢٢ كيلوجرام سعر حراري للسنتيمتر المربع الواحد منها في العام الواحد أيضًا)[٢] ولقد ساهم ذلك في ارتفاعها الحراري خاصة في فصل الصيف، وفي ارتفاع معدلات البخر بدرجة تفوق ما يتساقط فيها بحوالي ١٥-٢٠ مرة ، إد أن نصيبا من الأمطار أقل من عشرة بوصات (أو أقل من ٢٥ سنتيمتر للعام)[٣] أضف إلى ما سبق تميز هذه الصحارى بالرياح التجارية النشطة والجافة التي ساهمت

---

(١) Sam & Beryle Epstein, All about the deserts, New York, 1958.

(٢) Glenn, T., Trewartha & Lyle H. Horn, An introduction to climate, Fifthe edition, (U.S.A.), 1980, pp. 19-20.

(٣) طلعت أحمد محمد عبده، المرجع السابق، ص ٣٣٣ ، ص ٣٣٥ .

في صنعها. لـذا يقال بأن الصحارى الحارة صنع الـرياح التجارية Trads-making deserts ، الأمر الذي انعكس أيضًا على قلـة غيوم هذا النطاق، حتى أن سـماؤه صافـية بنسـبة ٧٠٪ من العام، بل ويرتـفع هذا القدر مع فصل الـصيف بالذات. (انظر شكل رقم ٨ المرفق).

ومن هنا «حُزَّمَ العالم» بسـياج صحـراوي حار وهائل يُعد جـزء من نظامه الكوكـبي العام، حـيث تمثَّل في صـحارى العـالم القـديم كالصـحراء الكبـرى الأفـريقيـة التي تماثل في اتسـاعهـا اتسـاع دولة كالولايات المتـحـدة الأمريكيـة، وامتدادها الشرقي فـي آسيا عبر صحراء شـبه الجزيرة العربية، وصحـارى باكستان والهند، إلى وسط آسيـا. يضاف إلى ما سبق صـحارى جنوب أفريقيا (الـساحلية ناميب والداخلية كلهارى وكارو).[١]

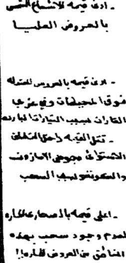
كذلك يمتـد النطاق الصحـراوي الحار إلى قـارات العالم الجديد، ويـبرز لنا في أمريكا الجنوبية ممثلة في صحاريها الساحليـة الغربية (اتكاما)، وصحراء الشرق المعروفة (بيتاجـونيا). كما تتمثل في صحارى أمريكا الشـمالية خاصة في الجنوب الغربي من الولايات المتـحدة وبالذات في ولاية أريزونا، وتخـرج منها لتمـتد في معظـم أراضي دولة المكسيك الحـالية. وإذا اتجهـنا نحو أستـراليا لوجـدنا النطاق الصحراوي في وسطهـا وغربها ثم جنوبها الغـربي، ليعرف بالصحراء الأسـترالية الفكتورية الكبرى.[٢]

وهكذا كانـت هذه النطاقات من مناطق العـجز المائي الكبـير، التي تركـها الإنسان تحت وطأة ظروفها المناخية القاسـية، بل وكاد أن يسقطها من عمرانه ومن حسـبانه، لولا أن دفـعه إليهـا طموحـه البشري وضـغطه الديموجرافي، فـحاول غـزوها وبالتالي قـهرها لحل أزمـتـه الغذائيـة من خلال زراعـتهـا، ولحل أزمتـه العمرانية من خلال سكناها.

---

(١) جودي وولكسن، بيئة الصحاهى الدافئة، ص ص ١٨-١٩ .

(٢) سام وبريل ابشتين، الصحراء، ترجمة مصطفى بدران، دار المعارف، القاهرة، ١٩٥٧، ص٩.



(شكل رقم ٨) اجمالى الاشعاع الشمسى (معدله) الذى يستقبله سطح الارض (على اليابس القارى و على مياه المحيطات) خلال عام مقدره بالسعر الحرارى لكل سنتيمتر مربع للعام. ومنه يلاحظ الربط بين توزيع الاشعاع الشمسى و الغيوم، فاقل قيمه لهى ٧٠ كيلوجرام سعر حرارى بالعروض العليا لتواجد عامل الالبيد و الارض، بينما نجد أن أكبر قدر له بالعروض شبه المداريه و الصحارى الحاره لسبب قلة نصيبها من السحب او الغيوم و تتراوح نصيبها مابين ١٨٠ ـ ٢٢٠ كيلوجرام سعر حرارى للسنتيمتر المربع للعام!

ويلاحظ من الخريطه مدى ارتباط الاشعاع الشمسى بعامل الصحارى الحاره، الامر الذى جعل انسانها يقاوم الجفاف بالاتجاه الى مياه المسطحات المائية التى تساحلها كما هو الحال بالجزيره العربيه، وبالتحديد بالمملكه العربيه السعوديه كمثال واضح على ذلك!!

ومن هنا اتجه الإنسان نحو مواردها المائية كالأمطار التي كانت تسقط في هذا النطاق بقلة (وهي في الواقع فضلة ما تجود به أنظمة الأمطار المتاخمة للنطاق الصحراوي)، فكانت الأودية والشعاب تسيل بالماء فجأة، وكانت تختنق بالرواسب الرملية المختلطة بها، وكانت الأودية بذلك (تولد عاجزة وتموت بالاختناق الغريني Alluvial suffocation)، ثم لجأ الإنسان إلى مواردها الباطنية الإرتوازية، فكانت له من أثمن الممتلكات. ولقد دل على ذلك مقدار تعامل إنسان هذا النطاق مع المياه الحفرية Artesine water or fosslized water .

«فقد خضعت ملكيتها للأعراف والعادات المتوارثة، ففي واحة دشت كفير بإيران كان يحدد نصيب الفرد منها زمانيًا، وذلك بأن ينال ما مقداره ست دقائق فقط لكل أسبوعين، ويقوم بتوزيع أنصبة السكان (صراف الماء) باستخدام ساعة مائية عبارة عن منخل نحاسي يملأه بالماء ويرفعه على فوهة وعاء فخاري، فيتسرب الماء إليه وتنتهي مهمة الساعة المائية بمرور ست دقائق هي التي تعد «نصيب الفرد من الماء» في مدى أسبوعين.»[1]

كذلك لجأ إنسان هذا النطاق إلى محاولة استيراد الماء العذب للبحار والمحيطات، من مناطق التجمد المائي بالقطبين، عن طريق سحب كتل الجليد الطافي منها إلى نطاقه الصحراوي، لكن هذه المحاولات لم تكن ناجحة لكثرة الفاقد منها عند العبور إلى المناطق الحارة بالذات. كما لجأ هذا النطاق أيضًا إلى محاولة أخرى وهي استجلاب المياه في مستودعات مائية مع السفن الحاملة لمستودعات البترول الضخمة، لكنها أيضًا لم تكن محاولة ناجحة ربما لتعرض المياه الصالحة للشرب والزراعة إلى التلوث. ومن هنا فكر الإنسان في محاولات

---

(١) صلاح الدين بحيري، جغرافية الصحارى العربية، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، معهد البحوث والدراسات العربية، عمان - الأردن، ١٩٧٩م.

- طلعت أحمد محمد عبده، الجغرافيا التاريخية لشبه الجزيرة العربية في عصور ما قبل التاريخ، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ١٩٨٨، ص١٥٣.

جادة لتحلية مياه البحر، خاصة في المناطق المساحلة لوحداته السياسية، وكانت شبه الجزيرة العربية المثال الرائد في استخدام مياه البحر المحلاة، حيث اتجه الاهتمام إليها وإلى أكبر وحداتها السياسية وهي . المملكة العربية السعودية (مساحتها ٢,٢٥٠,٠٠٠ كم٢)، وتشغل حوالي ٨٠٪ من مساحه شبه الجزيرة العربية الإجمالية والتي تبلغ ٣,١٠٠,٠٠٠ كم٢ (١)

فمن الملاحظ أن المملكة العربية السعودي تطل على البحار بمسطحين مائيين طويلين، أحدهما شرقي على الخليج العربي ويبلغ طوله حوالي ٥٣٠ كيلومتراً، وساحل غربي يفوقه طولاً هو ساحل البحر الأحمر ويبلغ طوله هو الآخر حوالي ١٨٠٠ كيلومتراً.(٢) ولقد لجأت المملكة إلى تحلية المياه من سواحلها بهدف تخفيف الضغط الاستهلاكي المباشر على موارد مياهها الجوفية (سواء السطحية أم العميقة)، وخاصة الأخيرة التي أشار إليها تقرير البنك الدولي للإنشاء والتعمير (١٩٦١م) Internationsl Bank for Reconstruction and Development ، وذكر أنها في هيئة مستودع جوفي عميق Confined aquifer يحمل المياه الإرتوازية أو الحفرية أو الجوفية، المتخلفة عن عصور المطر التي مرت بأراضي شبه الجزيرة العربية، إضافة إلى مخلفات الأمطار الحالية في الطبقات السطحية لأراضي المملكة العربية السعودية.

وجدير بالذكر أن محاولات إنسان شبه الجزيرة في إطار المملكة العربية السعودية قد بدأت بخطوات تدريجية صاحبت أوائل الخمسينيات من القرن الحالي، وكانت تتمثل في حفر عدة آبار جديدة شملت مختلف أنحاء المكة،

(١) David J., Burdon, Groundwater Resouces of Saudi Arabia, United Nations, 1973, pp. 1-3.

- Harm J., de Blij, Geography "Regions and Concepts", New York, 1978, pp. 367-378.

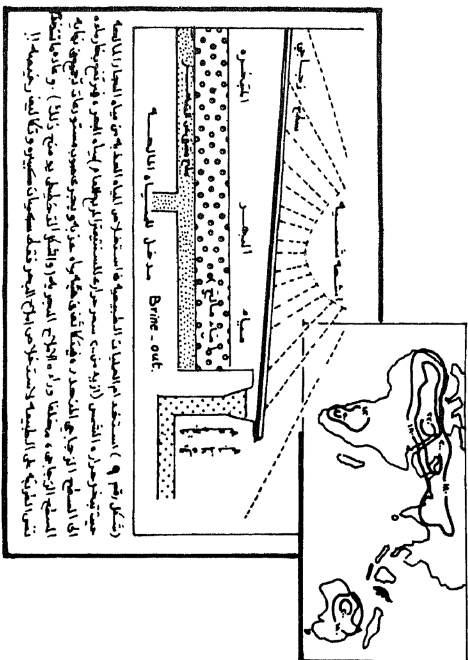
(٢) عبدالرحمن صادق الشريف، جغرافية المملكة العربية السعودية، ج١، ط١، دار المريخ للنشر، الرياض، ١٩٧٧، ص١٣.

وفي نفس الوقت جذبت اهتمام سكانها إليها، فزاد اعتمادهم عليها في زراعة مساحات صغيرة ومتناثرة مأهولة بالسكان ثم توالي الاهتمام فجاءت المرحلة الثانية في الستينيات حيث حددها تقرير البنك الدولي للإنشاء والتعمير. وصاحب ذلك محاولات أخرى تهدف إلى الحصول على موارد المياه المرتبطة بالأمطار الومضية Flashing Floods والتي تستغل مياهها في الزراعة الفيضية Floodwater agriculture ، فأقيمت السدود على مجاري الأودية الشرقية وبعض الأودية الجنوبية التي تجري بداية من (خط الشعاف)(*) بجبال البحر الأحمر، لكنها كمشاريع مائية كانت تجابهها العديد من الصعوبات الأيكولوجية، مثل تزايد الإشعاع الشمسي وارتفاع البخر ونشاط ديناميكية الرياح الجافة، علاوة على امتلاء المياه السطحية للأمطار أثناء جريانها عبر الأودية والشعاب بالإرسابات الرملية التي تصاحب حركة التدفق المائي أو السيلي السريع إضافة إلى ما سبق تدبدب كميات أمطار السيول الفيضية تجاوبًا مع تذبذب كميات الأمطار التي تصاحبها

لهذا كانت حياة الإنسان هنا بمثابة صراع وكفاح مستمر مع الجفاف، إلى أن شاهد الجزء الأخير من القرن التاسع عشر، بدية الاتجاه الصحيح نحو تحلية مياه البحر، وكان هذا الاتجاه يتم على خطوات

- فبدأت الخطوات الأولى نحو التحلية عندما قام جهاز فني أوربي بتقطير مياه جزء من الجانب الغربي للمملكة، تلاه في عام ١٩٠٧م استيراد جهاز بريطاني (عرف بالكنداسة أو المكثف) لكنه لم يتميز بدوام مهمته، حيث كان يتوقف عدة فترات إذا لم يتوافر له الوقود الفحمي اللازم له عن طريق نقله إليه بالسفن من خارج البلاد. (أنظر شكل رقم ٩ لفكرة جهاز التقطير من خلال العمليات الطبيعية).
- لهذا كانت الخطوة الثانية مصاحبة لعام ١٩٢٨م حيث تم بالفعل مضاعفة الجهود باستيراد جهازين لتغطية حاجة كل من حجاج بيت الله الحرام، وسكان نفس المنطقة في مجالي الشرب والزراعة، وكان إنتاجهما في ذلك

(*) خط الشعاف هو نفسه خط تقسيم المياه فوق قمم جبال البحر الأحمر ويعرف بمصطلح The Water-Divide .



(شكل رقم ٩) استخدام العمليات الطبيعية في استخلاص المياه العذبة من مياه البحار المالحة حيث تبخر حرارة الشمس (التي تزيد من ٥٠ سم حراري للسنتيمتر المربع العام) مياه البحر، فيرتفع بخار الماء الى السطح الزجاجي المنحدر، فيتكاثف في هيئة ماء عذب ويجري صوب مستودعات تجميع نهاية السطح الزجاجي، مخلفا وراءه الاملاح البحرية (والشكل التخطيطي يوضح ذلك). وعادة ما تتخذ نفس الطريقة على الطبيعة لاستخلاص املاح البحر فقط بكميات كبيرة وتكاليف رخيصة!!

الحين لا يتجاوز ٣٥ طن فقط لليوم الواحد من كلا الجهازين

- وبحلول عام ١٩٦٥م تمت الخطوة الثالثة فكانت أوسع نطاقًا من الخطوتين السابقتين، وتُعد بحق خطوة جريئة في هذا المجال، حيث بدأت بالفعل عملية إنشاء سلسلة متتالية لمحطات التحلية، ويجري معها أيضًا خلط بواتج مياه البحر المحلاة بالمياه الجوفية كما بدأ توزيعها على عدة مدن وقرى داخل إطار المملكة العربية السعودية، وارتفع إجمالي الماء المحلى من الجانبين الشرقي (حيث بلغ ٣٣٢ مليون جالون أمريكي لليوم الواحد)، والغربي (حيث بلغ ٢١٥ مليون جالون أمريكي لليوم الواحد)

وهكذا صدق قول رسول الله ﷺ عندما وصف شبه الجزيرة العربية بأنها جزيرة في حديثه الشريف، حيث قال (أخرجوا المشركين من جزيرة العرب) (١) فلربما يشير ذلك إلى إحاطة سطح الأرض بها من أسفل بمخزون الماء الجوفي أو الحجري، ومن أعلى بذلك الفيض الهائل من المياه المحلاة التي ترتبط بسواحلها وتمتد نحو قلبها، ودليل ذلك توزيعها على الساحلين على النحو التالي والذي يبرزه شكل رقم (١٠) المرفق

أولاً - محطات الجانب الشرقي (سواحل المملكة على الخليج)

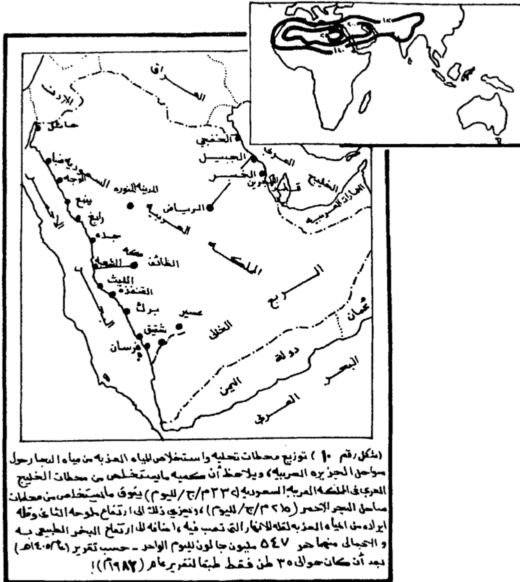
حيث تتمثل في ثلاثة محطات للتحلية تبدأ من الشمال إلى الجنوب على النحو التالي، محطة الخفجي، ثم محطة الجبيل وأخيرًا محطة الخبر. وجدير بالذكر أن محطة الجبيل تصل مياهها المحلاة إلى الرياض عاصمة المملكة العربية

---

(١) وفاء محمد رفعت، جمال عبدالهادي، نحو تأصيل إسلامي للتاريخ، فصله من مجلد دراسات في تاريخ شبه الجزيرة العربية، الرياض، ١٩٧٩، ص ص ٧٩-٨٠ .

- المملكة العربية السعودية، المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة، تقرير بعنوان «المياه العذبة من البحر»، الرياض ١٩٨٢، ص ص ١-٢٢ ، ٣٢-٣٣ .

- Kingdom of Saudi Arabia, Saline Water, Conversion Operation. Ryadh, 1982, pp. 1-2 & 23-33.



(شكل رقم ١٠) توزيع محطات تحلية واستخلاص المياه العذبة من مياه البحار حول سواحل الجزيرة العربية، ويلاحظ أن كمية ما يستخلص من محطات الخليج العربي في المملكة العربية السعودية (٢٣٣م٣/ج/لليوم) يفوق ما يستخلص من محطات ساحل البحر الأحمر (٢١٥م٣/ج/لليوم)، ويعزى ذلك الى ارتفاع ملوحة الثاني وقلة ايراده من المياه العذبة لقلة الأنهار التي تصب فيه، اضافة الى ارتفاع البخر الطبيعي به والاجمالي منهما نحو ٥٤٧ مليون جالون لليوم الواحد - حسب تقرير (عام ١٤٠٥هـ) بعد أن كان حوالي ٣٥ طن فقط طبقا لتقرير عام (١٩٨٢م)!

من المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة (بالرياض)
(دون تعديل للحدود السياسية)

السعـودية، كمـا تتفـوق هذه المحطات الثلاثة في إجـمال إنتـاجها الـبالغ ٣٣٢١ مليون جـالون أمريكي لليوم) علـى محطات ساحل البـحر الأحمـر بفائض يبلغ ١٧ مليون جالون أمريكي لليوم الواحد، ويعزى هذا إلى عدة أسباب

- أبرزها أن الخليج العربي مـفتوح في حـركة كتل ميـاهه التبادليـه مع المحيط الهندي حيث تتوغل إليه مياه الهندي دونما عوائق تقف أمام انسيابها

أن الخليج العربي يـتمير ىمـورد مائي يضاف إليـه مں الأنهار العدبة، حـاصة ما يوجـد في رأسه الشـمالي مں انصـراف ميـاه بهري دجلة والفـرات إليه كذلك تصـب فـيه مں الحانـب الإيـراني الشرقي ميـاه بهري كارون وكـرحة، باهيك عں سـقوط الأمطار شبـه الموسمـية عبـره في فصل الصـيف، عندما تسـقط على جانبي كـتلة الجبل الأخـضر بعُـمـاں، إصافـة إلى ميـاه بعض الأودية الجافة عندما تنشط في جريانها بأمطار فصل الشتاء إليه

إصافة إلى ما سـبق، وهو اںثاق خزاں المياه الجوفـية العدب تحت أراضي أو في قـاع الخليج العربي قـرب جزر البـحرين، كل هده أمـور تقلل تمامًا مں ملوحـة ميـاه الخليج العربي إذا قـورں بنظيـره البحـر الأحمـر وتؤدي إلى تفوقه عليه في كمية عطاوه من الميها المحلاة للمملكة العربية السعودية

ثانيًا - محطات الجانب الغربي (سواحل المملكة على البحر الأحمر)

حيث تتمـثل في أكثر من ١٢ محطة مـياه محلاة، أي أربعة أضـعاف عدد محطات مـياه التـحلية على الخليج العـربي، وتبدأ أساسًا مـن (حقل) على رأس خليج العقبـة شمالاً، ثم ضبـاء عند بداية ساحل البحر الأحـمر في جنوبه مرورًا بسلسلة المحطات المتتابـعة بعدها جنوبًا مثل الوجه، ينبع، رابغ، جـدة، الشـعبة، الليث، القنفـذة، بَركَ، شقـيق، وأخيـرًا محطة تحليـة جزر فـرسان عنـد الحدود الجنوبية للمـملكة العربية السعـودية، ويقدر إجمالي إنـتاجها من الميـاه المحلاة ما مقداره ٢١٥ مليـون جالون أمريكي لليوم الواحد. (أنظر الخـريطة المرفقة لمحطات هذا الجانب - شكل رقم ١٠ السـابق)، وترجع قلة إجمالي كميـات المياه المحلاة

من البحر الأحمر عن نظيره الخليج العري لعدة أسباب طبيعية :

- الأولى : أن البحر الأحمر يشهد بخراً شديداً (ما بين ١٨٣-٢١٥ سنتيمتر للعام) وقلة في الموارد المائية المتجهة إليه، سواء من الجانب السعودي أم الجانب اليمني، أو الجانب المصري والسوداني والصومالي والأثيوبي والجيبوتي أيضًا.

- الثانية : قدرت الدراسات الخاصة بخصائص الكتل المائية هنا أن البحر الأحمر ترتفع فيه نسبة الملوحة عن ٤٠ في الألف، بل وتزداد عن هذا القدر في فصل الصيف، إذ ربما ترتفع إلى ٤١ و ٤٢ في الألف أيضًا، وهذه النسبة مرتفعة خاصة إذا علمنا أن مياه المناطق المدارية تبلغ ملوحتها ٣٧ في الألف بعامة.

- الثالثة : أن المدى الزمني اللازم لتغيير مياه البحر الأحمر طويل، حيث يقدر بحوالي عشرون عامًا، ورغم ذلك أثبتت عمليات التحليل المائى لعينات مياهه العميقة، أن عمرها الزمني ٢٠٠ عام (وذلك باستخدام الكربون ١٤).(١)

وهكذا كانت المحصلة النهائية أن دُفعت الكثير من الوحدات السياسية لشبه الجزيرة نحو انتهاج نفس الأسلوب، وقامت بتحلية مياه البحر، وشجعها جميعًا اكتشاف البترول بوفرة. كما أصبحت مياه البحار والمحيطات بمثابة احتياطي ضخم لمناطق العجز المائي في المياه العذبة، باعتبارها أبرز الحلول الجزئية التي فكر فيها إنسان النطاق الصحراوي كما رأينا.

جـ - إمداد الإنسان بغذاء بحري متنوع :

بسم الله الرحمن الرحيم ﴿وهو الذي سخر البحر لتأكلوا منه لحمًا طريًا،

(١) فتحي عبدالباقي الشيخ، التخطيط الإقليمي والعمراني والبيئة لسواحل البحر الأحمر وخليج عدن، وزارة التخطيط، جمهورية مصر العربية، ١٩٨٨، ص ١٥٦ ، وسوف نتحدث عن البحر الأحمر بالتفصيل فيما بعد داخل صفحات هذا الكتاب.

وتستخرجوا منه حلية تلبسونها، وترى الفلك مواخراً فيه ، ولتبتغوا من فضله لعلكم تشكرون .﴾ [سورة النحل، آية ١٣]

تعتبر البحار والمحيطات بمثابة مزارع الغد، ويذكر العلماء أن المستودع الاحتياطي لغذاء سكان هذا الكوكب هو البحار والمحيطات، وأن إنسانه سيلجأ إليها عندما تزداد أعداده أو تتكاثر ديموجرافيا ، وعندما تنوء موارد الأرض عن إطعام أفواهه البشرية المتزايدة عام بعد آخر، إذ يقدر عدد سكان العالم الآن بأكثر من ٥ بليون نسمة لذا فإن الملاذ الوحيد لزيادتهم الديموجرافية هو استغلال الموارد الغذائية المتنوعة والتي تكمن أساسًا تحت مياه البحار والمحيطات

لهذا تنوعت الأغذية البحرية أمام الإنسان فكانت تتمثل في المقاريات والرخويات والقشريات، إضافة إلى الثدييات البحرية والجدول التالي يفصل كل نوع على حدة

أولاً - الأسماك :

تحتوي البحار والمحيطات على أكبر مصايد أسماك المياه المالحة في العالم، وترتبط تلك المصايد عادة بالمحيطات الشمالية والجنوبية، فمثلاً ترتبط بشمال المحيط الهادي مصايد دول الجانب الشرقي من آسيا (اليابان والصين والاتحاد السوفيتي السابق إضافة إلى كوريا الشمالية والجنوبية)، كما ترتبط به أيضًا مصايد شمال غرب أمريكا الشمالية (شاملة كندا والولايات المتحدة الأمريكية ثم الاتحاد السوفيتي السابق). كذلك تنضم إلى مصايد المحيط الهادي الجنوبي مصايد غرب أمريكا الجنوبية الماثلة أمام سواحل دولتي بيرو وتشيلي، علاوة على مصايد أستراليا الشرقية وجزر ميلانيزيا، أي مصايد السواحل الجنوبية الشرقية والغربية معًا.

كما يرتبط بالمحيط الأطلنطي الشمالي فقط نوعان اثنان من المصايد، إحداهما ترتبط بساحله الشمالي الشرقي وتعرف بمصايد شمال غرب أوربا (حيث تشترك فيها عدة دول كالنرويج والدانمرك وفرنسا ثم أيسلندة وبريطانيا). أما الثانية فهي ترتبط بساحله الشمالي الغربي المتمثل في السواحل الشرقية لقارة

تنوع الأغذية البحرية أمام الإنسان

كائنات بحرية دقيقة	١- الفقاريات (غذاء)	٢- رخويات (غذاء)	٣- قشريات (غذاء)	ثدييات بحرية
هي غذاء للكائنات البحرية وليست للإنسان. أ - بلانكتون - نباتي وحيواني، النباتي هو الهائمات وهي غذاء البلانكتون الحيواني كالمجدافيات والشعاعيات (قناديل البحر) والراديولاريا. ب - مستعمرات المرجان والإسفنج، وهذه تستثنى من غذاء الكائنات البحرية بالطبع.	أ - أسماك القاع. مسطحة مثل موسي والبليسي، مستديرة مثل ثعابين الماء كود والهادوك، ثم سمك الضفدع. ب - أسماك السطح: رنجة، سالمون، أنشوجه، تونة، سردين، الطائر، سمك الملك، أسماك القرش الأبيض والأزرق والدراس والمتشمس وكلب البحر. جـ - أسماك الشاطئ: زينة وغليون.	أ - أخطبوطات ب - محار ذو ضلفة واحدة (هو الليميت) ذو ضلفتان (هو الأويستر) أم الخلول. جـ - الحبار (سبيط) د - الاسكويد شبيه بالأخطبوط.	أ - جمبري (كبير وصغير) ب - استاكوزا جـ - كابوريا	أ - الحيتان (القياطس): - ذات الصفائح العظمية (حوت البال، الحوت الصحيح، الحوت الأزرق). - ذات الأسنان عوضاً عن الصفائح (حوت العنبر). - الدلفين. ب - الفقم، مثل (فيل البحر، حصان البحر، بقر البحر)

أمريكا الشمالية (شاملة بذلك كندا والولايات المتحدة الأمريكية إضافة إلى الاتحاد السوفيتي السابق). كما ينضم إلي المحيط الأطلنطي مصايده في البحر المتوسط والبحر الأسود (جنوب أوربا)، ومصايد أرجواي ، بأمريكا الجنوبية.

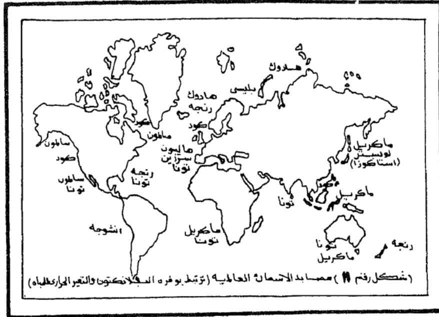
كذلك يرتبط بالمحيط الهندي مصايد أندونيسيا والملايو وسيلان وجنوب افريقيا المطل عليه. (أنظر شكل رقم ١١ المرفق).

ولقد تجمعت لمصايد أسماك المياه المالحة بالمحيطات السابقة عدة عوامل بشرية وطبيعية ساهمت في غناها المتنوع بالثروة السمكية، وهي :

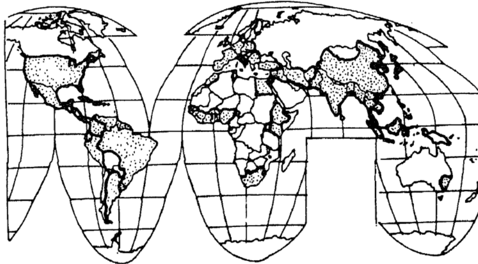
أولاً - عوامل بشرية :

حيث يحصل الإنسان على ربع استهلاكه من البروتين الحيواني من الأسماك، حتى أننا وجدنا أن استهلاك الأسماك مرغوب لدى الشعوب المتقدمة وغير المتقدمة، بل أنه يزداد في غذاء الشعوب المتقدمة. ولهذا تطابق توزيع مصايد الأسماك المالحة بالمحيطات مع خريطة تركز التوزيع السكاني في العالم، فوجدنا مثلاً أن مصايد شمال المحيط الهادي وخاصة الشرقية منها، تطابق مناطق التركز لسكاني بالشرق الأقصى (الصين ١١٠٠ مليون نسمة، اليابان وأندونيسيا وباكستان وبنجلاديش حيث إجمالي عدد سكانها ٥٠٠ مليون نسمة)، إضافة إلى الهند التي تضم وحدها ٨٠٠ مليون نسمة، مما يجعل هذا الإقليم إقليمًا يضم نصف سكان العالم (٥٠٪ منهم حيث إجمالي عددهم ٥٠٠٠ مليون نسمة).

كما نجد نفس الحالة بين تطابق توزيع مصايد الأسماك المحيطية المالحة وبين أقاليم التركز السكاني، ولكن من زاويتين متطابقتين تمامًا في مصايد السواحل الشمالية الشرقيّة والغربية للمحيط الأطلنطي. ففي الشمال الشرقي نجد إقليم قارة أوربا التي تُعد أعلى قارات العالم كثافة بالسكان، وذلك لصغر مساحتها وتزاحم سكانها ديموجرافيًا على أرضها (الكثافة حوالي ١٠٠ نسمة في الكيلومتر المربع الواحد)، وعدد سكانها قرابة ٥٠٠ مليون نسمة حسب إحصاء عام ١٩٨٦م. وبما أن الغلبة فيهم لسكان المدن، فقد ساهم ذلك في تشجيع استغلال



(شكل رقم ١١) مصايد الأسماك العالمية (ترتبط بوفرة البلانكتون والتغير الحراري للمياه)



تتطابق مصايد الأسماك العالمية مع أقاليم العالم السكانية التي تطل منها على المحيطين الهادي والأطلنطي، إضافة إلى المحيط الهندي ... لتسد العجز في حاجة الإنسان من البروتين وهي تتمثل في الآتي

١- الشرق الأقصى والهند سكانه يمثلون ٤٥٪ من سكان العالم
٢- القارة الأوربية.
٣- الساحل الشرقي لأمريكا الشمالية.
٤- ساحل غانا بغرب أفريقيا.
٥- المساحل الشرقي لأمريكا الجنوبية (من البرازيل إلى الأرجنتين).
٦- شمال أفريقيا وجنوب غرب آسيا.
٧- أقاليم ثانوية في (جمهورية جنوب أفريقيا وجنوب شرق استراليا)

← الأقاليم الأخرى بها ٥٥٪ من سكان العالم.

الثروة السمكية بالسواحل المحيطية أو دول هذا النطاق الساحلي (النرويج والدانمرك وفرنسا وأيسلندة وبريطانيا)، (أنظر شكل رقم ١١ السابق)

وينطبق نفس الوضع على السواحل الشمالية الغربية للأطلنطي، حيث تطابق مصايد أسماكه مع التركز السكاني للساحل الشرقي لأمريكا الشمالية بالولايات المتحدة الأمريكية وكندا، حيث يبلغ عدد سكانه ٢٦٦ مليون نسمة

ومن هنا كان للعامل البشري أثره على زيادة الطلب على موارد مصايد الأسماك المحيطية المالحة في المحيطات الشماليه والجنوبية، وبالتالي على احتراف بعض الدول داخل هذه المناطق لحرفة صيد الأسماك. مع توفير وسائل تكنولوجية متقدمة ورؤوس أموال ضخمة لتصنيعها ومجابهة زيادة الطلب السكاني عليها، باعتبارها المدخل الوحيد لزيادة غذاء الإنسان البروتيني ولقد بلغ إجمالي إنتاج أسماك مصايد المياه المالحة حوالي ٩٣ مليون طن متري (عام ١٩٨٨م)*، وبرزت دول إنتاج الأسماك بالمصايد العالمية السابقة كالآتي اليابان، الاتحاد السوفيتي، الولايات المتحدة الأمريكية، شيلي، بيرو، النرويج، بريطانيا وفرنسا وكندا والهند وكوريا الجنوبية

وتشير الدراسات إلى إمكانية زيادة الإنتاج العالمي السابق إلى ثلاثة أضعافه لمقابلة الأفواه البشرية المتزايدة سكانيًا على سطح الأرض، كذلك وجد العلماء أن مياه المحيطات والبحار تحتوي على (كنوز طاقاتها مبهمة، لذا لم تحدد بدقة في مجال إنتاج النباتات، فالميل المربع الواحد من مياه البحر مثلاً ينتج ١٣، طن من النباتات العملاقة في العام، أو ما يوازي خمسة أضعاف ما ينتجه مثيله على الأرض، ويعزى ذلك إلى تعدد طبقات الإنتاج بمياه البحار والمحيطات.[1] لهذا قيل دائمًا أن البحار والمحيطات هي مزارع الغد، وأن احتياطي غذاء سكان هذا الكوكب إنما يكمن فيها، وأن إنسانه سيلجأ إليها إذا زادت أعداده وناءت موارد

(١) طه رضوان ومحمد محمود الديب، أصول الجغرافيا الاقتصادية، ص ٨ .

* الطن المتري حوالي ٩٨٤ كيلوجرام.

الأرض عن إطعام أفواهه البشرية المتزايدة عام بعد آخر.

كذلك ترتبط العوامل البشرية بالتقدم التكنولوجي في صيد الأسماك، وقد اشتمل ذلك التقدم على تحسين أساطيل الصيد، والأبحاث المتوالية عن قاع البحر، وإقامة الثلاجات. ففي مجال الصيد حرم الصيد أساساً في مناطق توالد الأسماك، وحُرم الصيد باستخدام المفقرعات، واتجه التقدم نحو تحسين صناعة أساطيل سفن الصيد في الدول المتقدمة، فاستخدم نوع جديد منها عُرف باسم Large stern trawlers وجد في ألمانيا والاتحاد السوفيتي السابق واليابان وبريطانيا وبولندة وتمتاز بتتالي عمليات التصنيع والتجميد في عرض البحر، والمكوث فيه مدة طويلة مهما كانت تقلبات الأحوال الجوية هناك. ولقد نجحت هذه السفن منذ الخمسينيات من القرن الحالي حتى شجعت إنشاء سفن أوتوماتيكية أصغر للمناطق التي لا تبعد كثيراً عن السواحل. ومن هنا أمكن استغلال مياه المحيط القريبة والبعيدة في الصيد على السواء

كما اتجهت الدول النامية إلى تجهيز قوارب الصيد القديمة بمحركات الديزل عوضاً عن السفن ذات الأشرعة، إضافة إلى تجهيزها باللاسلكي الذي يؤمن من عليها من الصيادين. بينما اتجهت الدول المتقدمة أيضاً إلى تجهيز قوارب الصيد بمادة معدن الألومنيوم والبلاستيك والفيبر جلاس (الألياف الزجاجية) للصيد في المياه المدارية

وفي مجال الصيد استخدمت أجهزة صدى الصوت Sonar في أعماق البحار لبيان تجمعات الأسماك، كما تغيرت أنسجة شباك الصيد (من أقطان وحبال طبيعية إلى إلياف مصنعة).. كذلك استعيض عن شد الشباك عضليًا بالتروس الآلية في الصيد، ويساهم ذلك في ممارسة الصيد على أبعاد وأعماق أكبر. ومن أكبر عمليات الصيد تطوراً استخدام شبكات الصيد المشدودة أتوماتيكياً، وتقوم بذلك رافعات هيدرولوكية لسفينتين وتعرف بطريقة Purse sening ، حيث استخدمتها أيسلندة وأمريكا في صيد التونة.[1]

(١) محمد رياض وكوثر عبدالرسول ، الجغرافيا الاقتصادية ، دار النهضة العربية ، بيروت ، ١٩٧٠ ، ص ١١١ - ١٣٠ .

ثانيًا - العوامل الطبيعية :

تجمعت لمصايد الأسماك المحيطية المالحة عدة عوامل طبيعية ساهمت في غناها بالثروة السمكية، وتتمثل هذه العوامل في اتساع الرصيف القاري، وفي وقوعها قرب سواحل ذات مياه تتميز بتقابل التيارات البحرية الدفيئة والباردة فيها. إضافة إلى تعرج السواحل المقابلة لها مع فقر ظهيرها الجبلي زراعيًا

ومن ناحية اتساع الرصيف القاري · فإننا نجده يتمثل في امتداد يابس القارات تحت مياه السحر أو المحيط، أي أنه يعمر عادة به، ومن ثم تميزت مناطق الرصيف القاري بضحولتها (إذ لا يزيد عمقها تحت منسوب سطح البحر عادة عن ١٨ مترًا)[١] مما يساهم في اختراق ضوء الشمس إليه وبالتالي زيادة درجة حرارة مياهه الأمر الذي هيأ تلك المناطق لأن تكون بيئات صالحة لتكاثر أو نمو البلانكتون بنوعيه النباتي والحيواني معًا Phyto and Zooplankton

وجدير بالذكر أن البلانكتون يمتاز بكثرة تنوعه لدرجة يصعب حصره، إذ قد يتمثل لنا في بويضات أو يرقات الأسماك، أو في القشريات المتنوعة وأهمها مجدافيات الأقدام المعروفة بالكوبودات Copods ، والإشعاعيات أو (الراديولاريا) كما قد تتعدد ألوانه فمنه الأخضر والأزرق والأصفر ثم الأحمر (أنظر شكل رقم ١٢ المرفق).

وتشير دراسة الهرم الغذائي Food pyramid إلى مدى ترابط البلانكتون بوفرة الأسماك، عندما ترى أن البلانكتون النباتي هو غذاء هام للبلانكتون الحيواني الذي ينتقل يوميًا وراءه للبحث عنه (إما في هيئة حركة رأسية أو في شكل حركة أفقية)، داخل الوسط المائي للبحار والمحيطات. فكل ١٠٠٠ كيلوجرام من البلانكتون النباتي ينتج عنها ١٠٠ كيلوجرام من البلانكتون الحيواني، وتبدأ بعد ذلك الرابطة بين البلانكتون والأسماك، فكل ١٠٠

---

(١) Keith Andrews, Beneath the Oceans. Macdonald Educational, Milan, Italy, 1983, p. 20.

نطاق الساحل
نطاق المياه الضحلة
نطاق المحيط العميق
اليابس (القارة)
المناسيب بالأمتار
سطح البحر
نطاق فعال لضوء الشمس اللازم للبلانكتون
ضوء قليل
٦٠
١٢٠
١٥٠٠
٤٤٠٠
٣٠٠
٦٦٠٠
١- الرفرف القاري
الرصيف القاري
٢- المنحدر القاري
ظلام تام
نطاق البحر العميق
سهل بحري
الرصيف البحري

(شكل رقم ٣) يوضح الرفرف القارى فهو نتاج للنحت بعاملي الأمواج والتيارات البحريه، كما أنه ينشأ بفعل الانكسارات ويلاحظ أن موقع المنحدر القارى بين الرصيف القاري وأعماق البحار والمحيطات ويبرز الشكل ايضا العلاقة بين الأعماق وظاهرة تغلغل ضوء الشمس اليها ومدى تميز قاع البحر العميق بالظلام التام وبالتالي البرودة! كما يربط بين ظواهر (الأودية المغمورة) والخوانق البحرية، وايضا اودية الفيوردات التي ترتبط بالمنحدر والرصيف القارى)!

الرفرف القاري
تيارات بحريه بارده
تيارات بحريه دافئه

كما تبرز الخريطة توزيع ظاهرة الرفرف القاري، ومدى ارتباطه بمناطق التقاء التيارات البحرية الباردة بالتيارات الدافئة، وبالتالي كثرة البلانكتون، وارتباط هذا كله بمصايد الأسماك العالمية

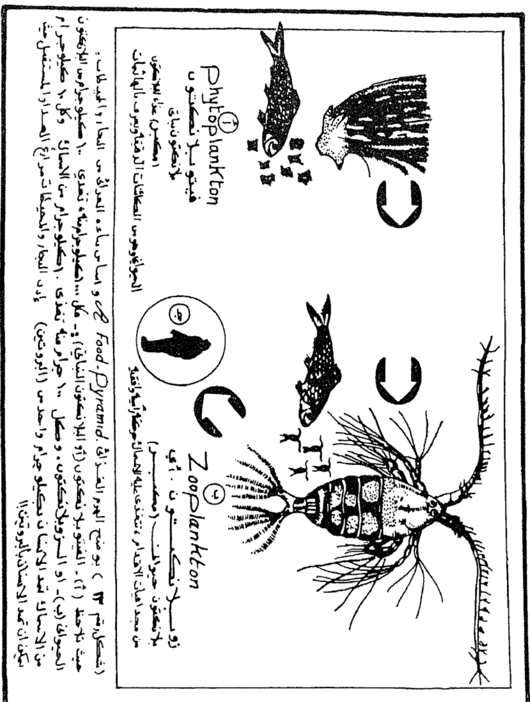
كيلوجرام من البلانكتون الحيواني ينتج عنها ١٠ كيلوجرامات فقط من الأسماك. وأخيرًا يتغذى الإنسان بدوره على ١٠ كيلوجرامات من الأسماك ليستخلص منها كيلوجرامًا واحدًا فقط من البروتين الحيواني. (انظر الهرم الإيكولوجي المرفق - شكل رقم ١٣).

ومن أبرز الأرصفة القارية في مناطق المصايد المحيطية، أرصفة السواحل الشرقية لقارة أمريكا الشمالية، وهي تمتد من شبه جزيرة لبرادور حتى خليج المكسيك. كما تتمثل في شطوط جراند بانك، وشطوط سان بيير، وسابل، وجورج (بين بسطن ونيوفوندلاند). كذلك أرصفة السواحل الغربية لقارة أوربا مثل شطوط بحر الشمال (شط الدوجر وشطوط جزر فارو شمال الجزر البريطانية)، وشطوط أيسلندة، وشطوط جزر لوفن شمالي النرويج.[1]

وأما من ناحية التقلبات المائية الحرارية : فإن المناطق الممتدة بين دائرتي عرض ٤٠ - ٤٥ درجة شمالاً في المحيطات الشمالية، تعتبر مناطق التقاء للتيارات البحرية القادمة من العروض القطبية (أي التيارات الباردة) مع التيارات الدافئة الآتية من العروض الدنيا. ويتم هذا التقابل مثلاً أمام سواحل اليابان ممثلاً في التقاء تيار اليابان الأسود (كيروسوفو) الدافئ مع تيار كمتشكا البارد. كما يتم نفس التقابل أمام سواحل شمال شرق أمريكا الشمالية، حيث يلتقي تيار شمال الأطلنطي الدفئ مع تيار لبرادو البارد، وهكذا يترتب على التقابل في المحيطات الشمالية (الهادي والأطلنطي) ارتفاع الكتل المائية الدافئة أو قليلة الكثافة حراريًا أعلى كتل المياه الباردة مرتفعة الكثافة حراريًا، فيحدث تقليب للبلانكتون بنوعيه من الأعماق إلى السطح. وتصبح مياه المصايد المحيطية بذلك منطقة جذب للأسماك الكبيرة التي تتغذى على البلانكتون، بل وتكثر في مناطقه هناك، الأمر الذي يشجع قيام المصايد المحيطية الكبرى بها.

---

(١) محمد محمود الديب، الجغرافيا الاقتصادية، ط٣، الأنجلو المصرية، القاهرة، ١٩٨٣، ص ص ٣٤٨ - ٣٤٩.



(شكل رقم ٢٣) يوضح الهرم الغذائي A Food-Pyramid وأساس بناءه العرائي من البحار والمحيطات:
حيث نلاحظ (أ) - الفيتوبلانكتون (أو البلانكتون النباتي)؛ - فكل ١٠٠٠ كيلوجرام منه، تغذي ١٠٠ كيلوجرام من البلانكتون الحيواني (ب) - او الزوبلانكتون. وكل ١٠٠ جرام منه تغذى ١ كيلوجرام من الاسماك وكل ١٠ كيلوجرام من الاسماك تمد الانسان بكيلو جرام واحد من (البروتين) إذن البحار والمحيطات مراعي الغد او المستقبل حيث يمكن ان تمد الانسان بالبروتين!!

ومن زاوية تعرج السواحـل بهذه المصايد : فإن من سماتهـا التعرج إضافة إلى كثـرة الفيـوردات، مما سهل إقـامة المرافئ والموانئ الطبـيعيـة، وبالتالي قـيام حـلات سكنى الصيادين على امـتداد طولها، لتمثل نقـاط الانطلاق الجماعي بهم منها إلى عـرض البحر أضف إلى ما سـبق تميز اليابس المواجه للمـصايد بظاهرة الغابات الغنية بمواردها الخشـبية الصالحة لبناء بعض سفن الصيـد. وصناديق تعبئة الأسمـاك المدخنة كذلك تقتـرن عادة سواحلـها بظهيـر رراعي جبلي فقـير، مما يقلل من نصيب الفرد من الأراضي الزراعـية ويجبره على التوجـه صوب البحار. كما هو الحال في سواحل أيسلند والنرويج وكندا واليابان [1]

(١) محمد محمود الديب، الجغرافيا الاقتصادية، ص ٣٤٧ - ٣٤٠ .

٢	بلايستوسين
٧	بليوسين
٢٦	ميوسين
٣٨	اليجوسين
٥٥	ايوسين
١٣٥	كريتاسي
١٩٠	جوراسي
٢٢٥	ترياسي
٢٩٠	برمي
٣٤٠	فحمي
٤٠٠	ديفوني
٤٣٠	سيلوري
٥٠٠	اردفيشي
٥٨٠	كمبري
٣٫٥٠٠	اقدم الصخور
٤٫٥٠٠	اصل الارض
	ماقبل الكمبري

(شكل رقم ٥٩) ملامح الدور الذى لعبه الغلاف المائى (للبحار والمحيطات) فكل او معظم صور الحياه نشأت بها، بينما اقل صور الحياه لكنها أكثرها رقياً ارتبطت باليابس كالنباتات و الرئيسيات (الانسان)!

انواع اسماك مصايد المياه المالحة بالبحار والمحيطات :

تميزت إذن مصايد المياه المالحة بالبحار والمحيطات بوجود الأسماك كغذاء بروتيني هام للإنسان الحالي ، ولكن ماهي أنواع الأسماك بتلك المصايد

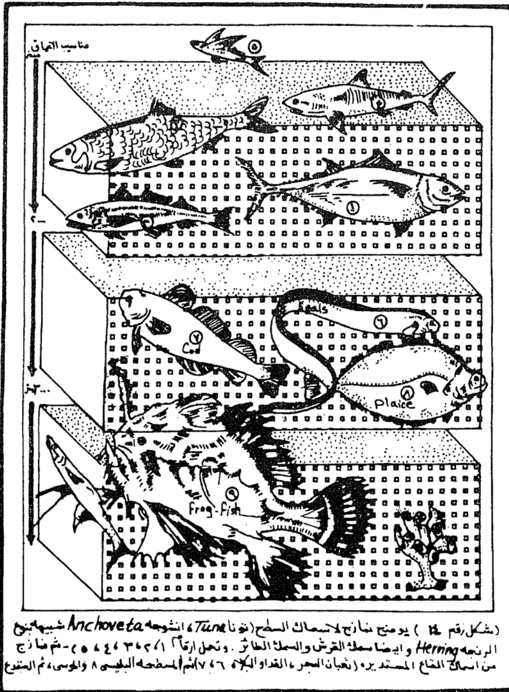
تعددت أنواع الأسماك بالمصايد المذكورة ، لكنها صنفت بها طبقاً للعمق المائي فوجدناها تنقسم إلى ثلاثة أنواع ، الأول هو أسماك القاع ، والثاني هو أسماك السطح ، أما النوع الثالث فهو يضم أسماك الشاطئ (انظر شكل رقم ١٤ المرفق لها)

فبالنسبة لأسماك القاع ، فقد ذكرت موسوعة سيليكا السويسرية ، إنها ترتبط عادة بأسماك تتحمل الضغط المائي المرتفع ، وبأعماق تتراوح ما بين ٢- ٣ متر تحت سطح البحر ، وهي مناطق ترتبط بدرجات حرارة تتراوح ما بين ٤- ١ درجات مئوية أما إلى أكثر من عمق ٣ متر ، فإن الضغط المائي يشتد وينتشر الظلام ، وتقل أغذية الأسماك التي تتميز بأنها غالباً ما تكون لاحمة(١)

كما تتمثل أنواعها في الأسماك المسطحه . والأسماك المستديره وتتمثل الأسماك المسطحه عادة Flat Fishes في أنواع أسماك البلسي ، وموسى. كما تتمثل الأسماك المستديرة عادة Rounded Fishes في ثعابين الأسماك المائية التي تعيش في البحار مرحلة ، ثم تنتقل منها إلى الأنهار وتنتظم الهجرة فيما بينهما حيث تتوالدا ساسا بمياه البحار المالحة وعندما يزداد طولها إلى ثمانية سنتميترات تنتقل في هجرة جماعية كبيرة إلى الأنهار لتعيش بالمياه العذبة لها فترة زمنية طويلة تتراوح مابين ٥- ٧ سنوات، وعندما يكبر زكرها إلى خمسة أضعاف طولها السابق تقريباً ، وتنمو الأنثى إلى أضعاف طول الذكر ويثقل وزنها ليقارب الكيلو جرامين يعودان إلى البحر مرة ثانية ، وهذه الرحلة عادة ماترى

---

(١) موسوعة سيليكا السويسرية ، لعام ١٩٩٢م ، ص ٥٤ - ٥٥ أيضاً انظر عبد العزيز طريح شرف الدين ، جغرافية البحار ، الطبعة الأولى ، مكتبة الخريجي ، الرياض ، ١٩٨٤م (١٤٠٥هـ).ص ص ١٩٩ - ٢٣٧



(شكل رقم ١٤) يوضح نماذج لأسماك السطح (تونا Tuna، انشوجه Anchoveta شبيهه بنوع الرنجه Herring وايضا سمك القرش والسمك الطائر . وتحمل ارقام (١، ٢، ٣، ٤، ٥) - ثم نماذج من اسماك القاع المستديره (ثعبان البحر، القداو البلاك ٦، ٧) ثم المسطحه البليس ٨ والموسى، ثم المتفوح

تشير موسوعه سيكا السويسريه الى أن الاعماق العلويه ترتبط بالاسماك ذات الحجم الكبير وتتحرك في هيئه اسراب بها ، اما المنطقه الثانيه عمق (٢٠٠ - ٣٠٠٠ متر) فترتبط بالاسماك واسماك بحريه ترتبط بحراره تتراوح مابين ٤ - ١٠ درجه مئويه وضغط مائي مرتفع . واكثر من عمق ٣٠٠٠ متر يشتد الضغط المائي وينتشر الظلام وتندر اغذيه للاسماك التي تتميز بانها غالبا اسماك لاحمه !! ص ص ٥٤ - ٥٥.

بين أنهار غـرب أوروبا وشرق أمـريكا الشمـالية (شـمال الأطلنطي بعـامة) إلى بحر (سـر جاسـو) بشمال شـرقي جزر هايتي حـيث يحتـضن بيض الأناث على أعماق بعيـده ، وتظل به الثعابين الكبيرة طيلة حياتهـا ، وجدير بالذكر أن المحيط الهـادي هو الآخر له مـثل هذه الأنواع من أسـماك الثـعـابين إضافـة إلى البحـر المتوسط [١]

ومن عائـلة الأسماك المسـتديره أيضـاً البكلاه أو الكود Cod والهـــادوك، والبلولوك وغيـرها ، كذلك تنتشر أسـماك القاع المسطحة كـسمك موسى (أو البليسى Plaice) والهاليبوت في مصايد المحيطات الشمالية كالهادي والأطلنطي ، وبطاقاتها المناخية المعتدلة والباردة معا

ثانيـاً : أسـمـاك السطح ، وهي التي ترتبط بأعمـاق تتراوح مابين سطح البـحر وحـتى أعـمـاق ٢ متـر تقـريبـاً ، وتتـمـثل في أنواع التـونا والسـالمون ، والأنشـوجـه Anchoveta الشبيـهة بالرنجة والسردين وسـمك القرش Shark Fish والسـمـك الطائر Flying Fish وغيرها ، كـما ترتبط بمعظم بحار العـالم إضافة إلى العـروض البحرية المـعتدلة والبـاردة بشمـالي المحيطين الأطلنطـي والهـادي ، بينما يرتبط كلا من السمك الطائر والقرش بالعـروض المعتدلة والدفيئة ، ويلاحظ أن الأخـيـر من آكلات الـلحوم التـي تتعـدد أنواعـهـا (بين القـرش الأبيض ، والقـرش الأزرق ، والقـرش النمـــر ثم ذو الرأس المطرقـيـة Hammer Headed Shark والقرش الـدقاق Thresherوالقرش المـنشار Saw Fish) ونظراً لرشاقـتها وسرعه سباحتها أو إتساع مجـال رؤيتها وطولها الكبير مابين متر ونصف إلى عدة أمتـار وربما إلى ١٥ متراً ، كان لهـا حرية الحركـة مابين أسماك السطح وأسـماك القاع إذا أحياناً مـايهاجم أسراب أسماك السطح كالرنجـة أو الماكريل ، بل وأحيانا مايهاجم الحيتان نفسها !![١].(إنظر الشكل رقم ٤ السابق) .

ومـوطـن القروش عـادة البحـار ، لذا تكمن خطورتها بمناطـق السيـاحة ،

(١) موسوعة سيليكا السويسرية ، لعـام ١٩٩٢م ، ص ٥٤ ـ ٥٥ أيضاً انظر عبد العزيز طريح شرف الدين ، جغرافية البحار ، ص ص ١٩٩ ـ ٢٣٧ .

حيث تـقام هناك أبراج مـراقبه لهـا و تطلق عـادة صمارت أو أجـراس إنذار عند اقـترابه من خـلال رؤية زعنفتـه قويـة وبارزه من فوق ظهـره وعلى سطح الماء ولقد آمكن تسجـيل حوادثه في مدى زمني طوله خمـسين عاماً (فيـما بين عامي ١٩٠٦ ـ ١٩٥٧م) عند سواحل قـارتي استـراليا (فكانت ١٥ حـادثة) وأمريكا الشمـالية ، خاصـة بالولايات المتحدة الأمـريكية ، فكانت حـوالي ٥٣ حادثة ، بينمـا أحصيت عـدد مرات هجـومة على الانسان في عـام ١٩٥٩م ، فكانت ٣٦ حالة !!. ولقد بذلت محاولات عدة لتفادي حوادث هجومة ؛ عن طريق

- إقامه حواجز عازله بينه وبين مناطق السباحه
- أو نصح من كان يسـبح ويلمحه بأن يخرج سريـعاً من الماء بهدوء ، دون أن يحدث اضطراب قدر الإمكان في حركة الماء

وبالرغم من ذلك فـسمك القـرش يستـغل في غذاء الإنسـان أما في هيـئة شرائح كـما هو الحال باسـتراليا ، وأما باسـتغلاله بشكل غـير مبـاشر عن طريق استخـلاص زيته ، الذي ترتفع قيمتـه وفائدته عندما يستخلص منه فـيتامين (أ) ، أو يستخـدم في دبغ الجلود، إضافة إلى تعـدد مجالات استـخداماته[٢] فـــلا يقتـصر استخـدام الأسماك بعامـة على الطعام والأغراض الطبـية ، بل تدخل في صناعة أسمـدة الأرض وغذاء الحيوان[٣] ومن أبرز الأمثلة على ذلك مـا يقوم به سكان الـسواحل الجنوبيـة لشبه الجزيـرة العربية في كل من المكلا وشحـر ، حيث يتم صيـد كيمـات ضخمــه من سمك القرش والـتونة إضافـة إلى السردين ، ثم يقومون بتجـفيفها وإعدادها كـغذاء للإنسان وللأبل ، واستخلاص بعـضها بهدف تعطينها Rotting وبذا يتمكنوا من استخلاص زيوتها .

---

(١) موسـوعة سيليكا السـويسرية ، ص ص ٥٤ ـ ٥٥ أيضاً انظر عـبد العزيز طـريح شرف الدين ، المرجع السابق. ص ص ١٩٩ ـ ٢٣٧ .

(٢) أحمد زكي ، في سبيل موسوعة علمية ، مرجع سابق ص ص ١٣٦ ـ ١٣٩ .

(٣) محمـد محمود إبراهيم الديب ، الجغرافـية الاقتصادية ، ص ٣٥٦ .يضـرب مثال على ذلك من سكان الأقليم الجنوبي الساحلي لشبه الجزيرة العربية خاصة الحضارمة يونانيو المحيط الهندي !!

كذلك قام سكان الساحل العماني بإتقان حرفة الصيد السحري Fish Curing كأحد أبرز أنشطتهم المعيشية هناك ، بل وتمكنوا من تصدير كميات منها مجففة إلى جيرانهم ، كما انتهج أهل البحرين والكويت حرفة صيد الأسماك من السواحل الشرقية للجزيرة العربية(١)

ثالثا : أسماك الشاطئ Oceanic or Pelagic Fish :

وتشكل أكبر نسبه من أنواع الأسماك ، وتمتاز بضعفها وبطئها ، ومن أمثلة هذا النوع أسماك الزينة ، وسمك الغليون Pipe Fish الذي دود بفم له منقار طويل ، كما تميز بلونه الفضي ، ويمكنه القمر خارج الماء عندما يشعربالخطر لمدى قد يزيد على عشرة أمتار فوق سطح الماء . وهو يشكل خطراً على السباحين إذا قد يصيبهم بحروق خطيرة

وهكذا تعد الأسماك مصدر غذاء هام للإنسان فهل تقتصر المصايد المحيطية المالحة عليها ؟! أم أنها تمتد إلى غيرها من المصادر الغذائية الأخرى كالرخويات والقشريات والثدييات

الرخويات أو الأصداف البحرية غذاء للإنسان :

بالفعل تتنوع موارد المياه البحرية المحيطية عندما تمد الإنسان بالرخويات Moluscs التي تتنوع بدورها ما بين ما يعيش منها على اليابس وما يرغب الماء (سواء كان مالحاً أم عذباً) ، ومنها من له رئة ، ومنها من تزود بخيشوم ، ومنها عاري الجسم ومنها من ستر جسمه واحتمى بمحار أما ذو ضلفة واحدة (كالليميت) وأما ذو ضلفتان (كالاويستر Oyster) . وكان هذا النوع الأخير هو الذي أقبل الإنسان على أكل لحمه بكثرة . حتى أن العديد من الدول اتجهت نحو إنتاجه في مزارع خاصة .

ومن أنواع الرخويات الحبار Cuttle Fish، ومنه حبار السبيط والأسكويد Squid إضافة إلى الأسكويد العملاق Giant Squid (شبيه بالأخطبوط) غير أن له

1- W.B., Fisher, "The Middle East, "The Arabian Peninsula, PP. 230,2380

عشرة أزرع ، اثنان منهما أطول بكثير . (أنظر شكل رقم ١٥ لنماذج الرخويات) .

كذلك يندرج الأخطبوط Octupus بجسمه البيضاوي الشبيه بالقربة المائية إلى عائلة الرخويات التي لها ثماني أزرع ينتهي منها قرب أطرافه بمصاصات دقيقة(١) .

القشريات Grstacea

تعتبر من أطيب الوجبات الغذائية البحرية ، فهي أقل وزناً لكنها أغلى ثمناً من الأسماك ، كما يزداد الطلب عليها في الدول المتقدمة ، ويأتي معظم إنتاجها من المناطق المدارية ، لهذا تخصصت في إنتاجها دول أمريكا اللاتينية (الوسطى والجنوبية) وعدة دول في الشرق الأقصى ، الأمر الذي انعكس على زيادة تسويقها عند دول أمريكا الشمالية وأوربا الغربية . وبالتالي استفادت دول الإنتاج اقتصادياً(٢). (انظر شكل رقم ١٦ المرفق) .

لكننا حتى الآن لم نحصل على إحصاءات دقيقة تبرز فيها أهم الدول المنتجة للقشريات ، أو مقدار ما تغله تجارتها من دخول عليها ، أو مقدار كمية إجمالي ما يصاد منها أو معرفة شيء عن اتجاهات تجارتها سواء من حيث التصديروالاستيراد بالرغم من تعدد أنواعها بين (القريدس أو الجمبري الكبير Prauns والجمبري الصغير Shrimps ، إلى الكابوريا أو أبو جلمبو والاستكوزا (لوبستر) التي رغم انتمائها للقشريات إلا أنها تدخل في فصيلة المفصليات ذات الأطراف المزودة بمفاصل ، وهي التي لها علاقة قديمة بالأحياء الصدفية كالجرابتوليت والترايلوبيت (ثلاثية الفصوص) Trilibites(٣) . (انظر أيضاً شكل رقم ١٦ السابق) .

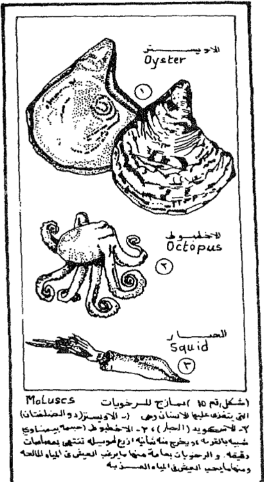
---

(١) أحمد زكي ، في سبيل موسوعة علمية ، مرجع سابق ص ص ١٣٦ - ١٣٩ .

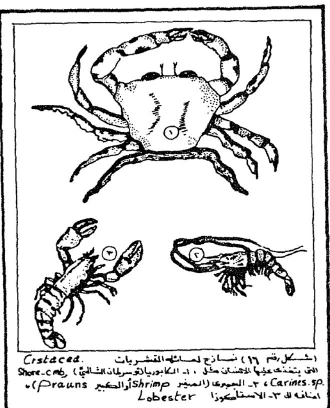
(٢) محمد رياض وكوثر عبد الرسول . الجغرافيا الاقتصادية ، ص ١٢٦ .

أيضاً : محمد محمود إبراهيم الديب ، الجغرافيا الاقتصادية ، ص ٣٥٧ .

(3) Bertha Morris Parker, Life Through The Ages, Opcit, P. 6.



(شكل رقم ١٥) نماذج للرخويات Moluscs
التي يتغذى عليها الانسان وهي ١- الاويستر (ذو الصدفتان)
٢- الاسكويد (الحبار)، ٣- الاخطبوط (جسمه بيضاوي
شبيه بالقربة، ويخرج منه ثمانية أذرع طويلة تنتهي بمصاصات
دقيقة. والرخويات بصفة عامة منها مايرغب العيش في المياه المالحة
ومنها مايحب العيش في المياه العذبة



(شكل رقم ١٦) نماذج لعائلة القشريات Crstaced.
التي يتغذى عليها الانسان مثل: ١- الكابوريا (سرطان الشاطئ) Shore-crab،
٢- الجمبري (الصغير Carines.sp، Shrimp أو الكبير Prauns)،
اضافة الى ٣- الاستاكوزا Lobester

الثدييات البحرية Sea. Mammals :

ويتميز هذا النوع من الموارد البحرية المحيطية باتساع عائلاته مع اتحادها في صفات بيولوجيه تسودها فهي ؛ ذات دم دفيء تلد وترضع صغارها لبنا دسماً بالبروتينات لذا تنمو سريعا(*)، كما أن جلودها سميكة ومبطنة بشحم يحيمها من البروده ، علاوة على أنها مزوده بجهاز تنفس مكون من أنف ورئتان تستنشق به هواء الغلاف الغازي مباشرة ، وتجيد السباحة رغم أن بعض صغارها يولودن على اليابس !! كما أنها مرهفة السمع ورغم الاتحاد البيولوجي السابق لها إلا أنها ذات عائلات تتنوع مابين القياطس أو الحيتان ، ثم الفقم ذات الأقدام الزعنفيه .

وفيما يختص بالقياطس Cetacea أو الحيتان Whales

فهي أضخم عائله الثدييات حجماً ، وأكثر شبها بالأسماك ، وهي طويلة العمر إذا لم تقع فريسه الصيادين أو تصاب بالمرض ، عندئذ تعيش مايقرب من نصف قرن كامل ، والحتيان تتفرع إلى مجموعتين طبقا لتركيب فمها ؛ فمنها ذات الصفائح العظمية (أو حيتان البال ، وتضم الحيتان الصحيحة Rights ، والزرقاء - أضخم هذا النوع حجما - حيث يصل وزنها إلى ١١١ طن وطولها ٢٦ متراً)، والحيتان ذات السنم (أو جمل البحر) . ومنها أيضاً الحيتان المسننه أو المزودة بأسنان حادة ، ومن نماذجها حوت العنبر Sperm Whale ، والحوت القاتل أو السفاح .

كما تحتوي نفس العائلة على الدلافن Dalfins ، التي رغم أنها من عائلة الحيتان ذات الأسنان[1]إلا أنها أكثرها توددا للإنسان ، الأمر الذي مكنه من تدريبها وإكسابها العديد من المهارات الفائقة . فلقد أشار كيث أندروز Keith Andrews(عام ١٩٨٣) في مجال حديثه عن الحقائق الكامنه خلف

(*) زاد وزن احد عائلاتها وهو فقمه الفيل الجنوبي ٩ كيلو جرام لليوم الواحد في مدى ثلاثة أسابيع هي فترة رضاعته ! .

(١) عبد العزيز طريح شرف ، جغرافية البحار ، مرجع سبق ذكره ، صص ٢٣٩-٢٥٠ .

الأساطير البحرية The truth behind the tales؛ أن رجل الدين المسيحي أو القس بليني Pliny elderالذي عاش في عهد الرومان وكان معلماً رومانياً ، كتب عن قصه غلام اعتاد إطعام الدلفين بالخبز ، حتى نشأت بينهما ألفة وصداقة . كما اعتاد الطفل أن يناديه باسم سيمو Simo وكان الدلفين يسمح للغلام بامتطاء ظهره وتوصيله بهذه الطريقة إلى مدرستة !![٢]. (انظر شكل رقم ١٧ المرفق عن نماذج الثدييات البحرية) .

وبخصوص توزيع مصايد الحيتان البحرية المحيطية ، فهي تتوافر في مياه العروض البارده أو القطبيه ، رغم أنها تهاجر منها في فصل التدنى الحراي الشديد (وهو فصل الشتاء) بالطبع إلى مياه عروض أكثر دفئاً منها هي (العروض المعتدله). ومن هنا كانت مصايدها الشهيرة تلتف حول مياه انتاركيتكا بدايه من الأطراف الجنوبية لأمريكا اللاتينية ونيوزيلنده[٢] .

كما تتواجد الحيتان في المحيط الأطلنطي ، الذي كان يتفوق على نظيره المحيط الجنوبي لكن شهرته في هذا المجال انتقلت إلى الأخير ، عندما لوحظ أن انتاجه(عام ١٩١٠يبلغ ٥٠٪ من إجمالي صيد الحيتان) ثم ارتفع إلى الضعف قليلاً أي ٩٠٪ عام ١٩٣٠ من إجمالي مايستخرج من حيتان مصيده بمختلف بحار العالم[٣]

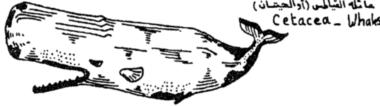
وتعد أول دول صيد الحيتان (عام ١٩٤٨) هي اليابان التي نافست بريطانيا والنرويج في صيدها للحيتان واجتهدت اليابان في هذا المجال حتى أنها مابين عامي ٥٨ ـ ١٩٥٩م أنشأت ٥٣ مركزاً شاطئياً لصيدها ، واستخدمت ٢٣ سفينه « تصنيعية » إضافة إلى ٤١٦ سفينه صيد فقط تجوب بحار العالم لصيد الحيتان، حتى كان إجمالي ماصادته منها في تلك الفترة ٦٤,٠٠٠حوت . واحتلت النرويج وبريطانيا المراتب التاليه لليابان في هذا المجال .

(1) Keith Andrews, Beneath the Oceans, London, 1938,P.3.

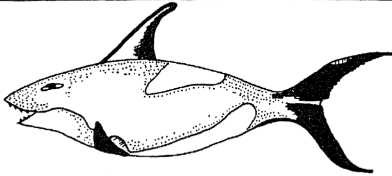
(٢) محمد محمود إبراهيم الديب الجغرافيا الاقتصادية ، ص ٣٥٨ .

(٣) محمد رياض وكوثر عبد الرسول ، الجغرافيا الاقتصادية ، ص ١٢٠ .

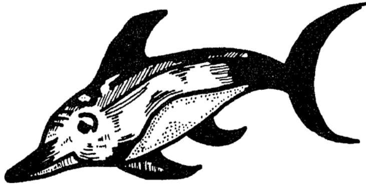
عائلة القياطس (أو الحيتان)
Cetacea _ Whales



أ- حوت العنبر - طوله ١٨٫٩ متر Sperm Whale.



ب- الحوت القاتل (أو السماح) - طوله ١٫٩ متر Killer Whale.



جـ- الدلفين (من الحيتان الوديعة) ويلاحظ مدى تقاربه في الشبه بينه وبين سمك القرش



د- سمك القرش (من أسماك السطح) Sharke

(شكل رقم ١٧) نماذج من ثدييات البحر (حيتان ودلافين)، ويلاحظ مدى اقتراب الشبه في الدلافين وأسماك القرش). تستخرج منها الزيوت واللحوم.

وفي عامي ٦٧ـ ١٩٦٨م بلغ نصيب اليابان من إجمالي عدد صيد الحيتان البالغ ٤٦,٦ ألف حوت حوالى ٢٠ ألف حوت ، تلاها الاتحاد السوفيتي السابق بحوالي ١٩ ألف حوت ، وبيرو بحوالي ٢٠٠٠ حوت فقط ، وجنوب أفريقيا ١٠٠٠ حوت والنرويج ١٠٠٠حوت .

وعن الفائدة الاقتصادية للحيتان ، فهي رغم أنها تستهلك بشرياً إلا أنها مصدراً هاماً للزيوت والشحوم الصناعية ، حيث يدخل منها ١٠٪في تجاره الزيوت والشحوم العالمية في الوقت الحالي[1]. ولقد عانت الحيتان من ظاهرت التدهور البيئي حتى أرهقت مصايدها ، لذا فرضت القيود على صيدها ، حتى تناقص عدد المصاد منها بعد أن كانت ٥٠,٠٠٠ سنوياً تقريباً وتعطي ٤٠,٠٠٠ طن زيت قيمتها ٣٥ مليون جنيه ، إلا أن بعض الدول صمت أعمال صيدها منها ومن أبرزها النرويج[2]

أما فيما يختص بالفقم ذات الأقدام الزعنفية Pinni. Pedia :

فهي تضم أنواع متعددة ، كسبع البحر ، وفيل البحر ، وحصان البحر ، وبقر البحر وعيرها وهي من ناحية فائدتها للإنسان ، فإنها هامة للأسكيمو عندما يصيدون من جلودها ولحومها وشحومها كغذاء هام لهم في بيئة البرودة القارسة كما يستخدمونها غذاء لحيواناتهم (كلابهم) ويستحلصون منها الزيوت اللازمة لمصابيحهم ، ومن صوفها وجلودها يصنعون ملابسهم ، كما يستخدمون عاجها في صناعة أدواتهم (أنظر شكل رقم ١٨ لنماذج عائلة الفقم)

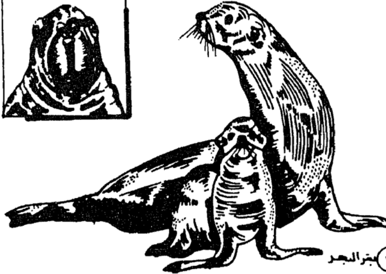
وتتواجد الفقم في المناطق القطبية الشمالية ، وقرب المناطق القطبية الجنوبية ، وهنا تتغذى إما على ما تستخلصه من الكريل (أو برغوث البحر الصغير شبيه الجمبري) أو على الأسماك والحار وأما على طيور البطريق أثناء هبوطها إلى مياه البحار

(١) محمد رياض وكوثر عبد الرسول ، المرجع السابق

(٢) محمد محمود إبراهيم الديب المرجع السابق نفس الصفحة







شكل رقم (١٨) عائله الفقم ذات الاقدام الرعنيه (Pinni - pedia)
ويقوم الاسكيمو عادة بصيدها للانتفاع بلحومها وشحومها وجلودها اى للحصول عليها هم وكلابهم ، وهى عادة ما تتغذى على الاسماك ، وهى تعد نماذج أخرى لعائله الثدييات البحريه وعلى الشكل أ - نموذج لفرس البحر وهو خفيف الحركه فى الماء ، ثقيل الحركه على اليابس و انيابه تستخدم فى صناعه العاج ب - بقر البحر يكثر حيث يرقد سطح الجليد ، جـ - مثال لخروف البحر الذى يعيش قرب سواحل الولايات المتحده وامريكا الجنوبيه.

وتعاني الفقم من التدهور أو الانقراض من جراء الإفراط في صيدها بأقاليمها السابقة ، الأمر الذي من أجله عقدت اتفاقيات تنظيم صيدها ما بين الولايات المتحدة والاتحاد السوفيتي واليابان

كذلك تتواجد الفقم بأعداد أقل من المناطق السابقة قرب سواحل أفريقيا وبعض سواحل جزر الهادي (كجزر هاواي ونيوزيلنده)

وهكذا برزت أهمية مصايد المياه الماحلة المحيطية والبحرية كغذاء متنوع للإنسان يمده بالبروتين اللازم له الأمر الذي يؤكد الدور الغذائي الهام للبحار والمحيطات في إمداد سكان هذا الكوكب بمصدر غذائي هام ومتنوع في آن واحد

د - إمداد الإنسان بملح الطعام (كلوريد الصوديوم) Sodium-Chloride:

تشير الدراسات المتعلقة بخصائص مياه البحار والمحيطات من ناحية نسبة الملوحة إلى أنه لو تبخرت مياه البحار والمحيطات ، لاتضح لنا مدى ضخامة إملاحها بحيث لو سطت فوق أرضية قيعان المحيطات لكونت لنا طبقة سميكة من الأملاح الخليطة يبلغ سمكها ١٩٦.٧٥ قدماً (أو ما يوازي ٣٣ قامة) أو ٤٤ ٥٩ متراً

ولو قارنا كتلة طبقة الأملاح السابقة بالجزء الظاهر من قارة أفريقيا وجزيرة مدغشقر فوق مستوى سطح البحر أو مستوى القاعدة لوجدناه يزيد عنه ، أو يوازي ٣ أمثال أوروبا ، ونصف قارة آسيا[1] !![*].

ورغم ضخامة طبقة خليط الأملاح المحيطية والبحرية ، إلا أن مياه البحار والمحيطات يغلب عليها أملاح كلوريد الصوديوم NACL أو مايعرف (بملح الطعام) فالميل المكعب من ماء البحر مثلا يحتوي على ١٢٠ مليون طن

---

* تبلغ مساحة قاره أوروبا (٣و١٠ مليون كليو متراً مربعاً أو ٤ مليون ميل مربع) ، وتبلغ مساحة قاره آسيا (٣و٤٣ مليون كليو متراً مربعاً أو ٧و١٦ مليون ميل مربع)
أما مساحه قارة أفريقيا فهي (٣٠ مليون كليو متراً مربعاً أو ٦و١١ مليون ميل مربع) ـ أنظر طلعت أحمد محمد عبده وحوريه محمد حسين ، في جغرافية القارات دراسة طبيعية في النشأة والتكوين، ص ٤١ .

(١) شريف محمد شريف ، جغرافية البحار والمحيطات ، ص ١١٨ .

من ملح الطعام[1]. كما يمثل ملح الطعام بمفرده ثلاثة أرباع الكمية الإجمالية للأملاح المذابة في مياه البحار والمحيطات مع ملاحظة ازدياد نسبته في البحار المغلقة أو شبه المغلقة بالأقاليم الحارة والدفيئة ، بسبب نشاط البخر فيها ، وقلة تعويضها البخر من مياه التساقط . ودليل ذلك أن بعض المناطق التي شاهدت الغمر البحري القديم والذي تخلل العصور الجيولوجيه للأراضي ، تخلف بها تكوينات كتلية سميكة أما في هيئة بروزات قبابية أو طبقات تحت سطحية ، حري العرف على تسميتها (بالملخ الصخري) ، الذي يستحرجه الإنسان من مناجمه في مختلف مناطق العالم (كالصحراء الكبرى) ويستخدمه تماماً كما يستخدم (الملح البحري) كذلك سنجد استخدامات مشابهه في اليمن على الجانب الشرقي للبحر الأحمر

ومن هنا كانت البحار والمحيطات مصدر هام لإمداد الإنسان بملح الطعام سواء الملح البحري أو الملح الصخري إذ تبلغ سبة كلوريد الصوديوم في عينة مأخوذة من مياه البحار والمحيطات[2] حوالي ١٢١٣ ٢٧ حرام في الألف ، بيىما تشترك الأملاح الأخرى بنسب أقل بكثير حيث يتلوه كلوريد المغنيسيوم ٤ جرام في الألف ، سلفات المغنسيوم وسلفات الكالسيوم (الجبس) وسلفات البوتاسيوم وكربونات البوتاسيوم (التي تتميز بها مياه الأنهار) ، وأخيراً بروميد المغنيسيوم[3]. كذلك توجد أملاح الذهب بمياه البحار والمحيطات

وتشير العينة السابقة إلى اتحاد تركيز الأملاح الذائبة بعامة في مياه البحار والمحيطات ، فكل ١٠٠٠ رطل منها به ٣٥ رطل من الأملاح المذابة التي يغلب عليها كلوريد الصوديوم كما ورد في تحليلها السابق . (انظر الشكل المرفق لها رقم ١٩)

إضافة إلى ما سبق يستخرج من ماء البحر بعض الأملاح الهامة التي تدخل في عديد من الصناعات الكيميائية والمعدنية . ومن أبرز هذه الأملاح ، أملاح اليود ، وأملاح البروم ثم أملاح المغنيسيوم . فبالنسبة لليود يتواجد داخل

(١) طريح شرف الدين ، جغرافية البحار ، مرجع سبق ذكره ، ص ص ١٥٩, ١٦٠،ص٢٦٩, ٢٧٠.
(٢) يقدر المجموع الكلي لخليط إجمالي أملاح البحار والمحيطات بتلك العينة ٣٥جرام في الألف ! .
(٣) شربف محمد شريف ، جرافية البحار والمحيطات ، المرجع السابق ، ص ١١٨ .



(شكل رقم ١٩) يوضح نسب الملوحة فى عينة من مياه البحار والمحيطات و يلاحظ من الشكل أ - اتحاد تركز الاملاح عامة فى مياه المحيطات العميقة ، بحيث نجد أنه لكل ١٠٠ رطل من مياه المحيطات او البحار يتواجد به ٣٥ رطل من الاملاح المذابة (من النوع الغالب عليه كلوريد الصوديوم) ، كما يوجد بالمياه (عشره ملايين من الذهب الذائب) لكنه باهظ فى تكاليف استخلاصه واستخدامه.

بعض الكائنات النباتية والحيوانية التي تعيش بالبحار والمحيطات (كالطحالب والأسفنج) ، وتنبع أهميته في صناعة الأدوية والمواد المطهرة . وفيما يختص بالبروم فهو يستخلص من مياه البحار والمحيطات نفسها ، ليدخل في تصنيع مواد التصوير وصناعة الأصباغ . أما المغنسيوم ، فهو أحد الفلزات الخفيفة التي رغم استخراجها من ماء البحر ، إلا أن القليل منها ما يستخلص من صخور اليابس . ويتميز معدنه بقوة تحمله وصلابته حتى أنه ينافس معدن الحديد في مجال الآلات الحربية والطائرات[1] .

هـ ـ إمداد الإنسان بالمواد الخام المتنوعة اللازمة لبعض صناعاته الهامة :

وتتمثل في الأسفنج ، البترول ، اللؤلؤ ، العنبر ويعزى فضل اكتشاف الأسفنج إلى العالم الإنجليزي جون الليس John Ellis (عام ١٧٥٦م) . الذي تبين أنه حيواناً بحرياً وليس كائنا نباتياً عديم الحركة كما حدد شعبته بأنه شعبة من نوع حيوانات Phylum والتي ميزت علمياً باسم حاملة المسام Porifera واصطلح بعد ذلك على تسميتها بالإسفنجيات Sponges على سبيل التخفيف وهو اسم أستمد أساساً من أصل إغريقي وروماني

وعن أشكاله فهي متعددة فمنها (الدورقي،والشجري متعدد الأفرع، ومنها القرصي المستدير) والأسفنج له هياكل بنيت أساساً من كربونات الكالسيوم (أو الجير) والسليكا (أي من أكسيد السيلسيوم والبروتين الجامد) . وهي التي تتخلف عنه بعد تصنيعه .

وعن حركته فهو لايتحرك لتناول الغذاء ، بل تتحرك إليه الحيوانات لتبحث فيه عن غذائها فيقوم هو بالغذاء عليها ، ويصبح (كالمنفحة) يأخذ الماء فيجري عبر جوفه ويستخلص منه أدق الأحياء ويطلق الباقي منها خالياً من الأحياء في البحر . فإذا كان للإنسان دورة «دموية» فللأسفنج «دورة ولكنها مائية »!! وليس له قلب ولا أعصاب .

---

(١) عبد العزيز طريح شرف ، المرجع السابق ، ص ٢٧٠ .

ويمكن إكثار الأسفنج بتقطيعه إلى أجزاء صغير تلتصق بصخور قاع البحر فينمو كل جزء منه ويتكاثر . وأبرز مناطق زراعته فلوريدا بأمريكا الشمالية ، وتونس بالبحر المتوسط ، وجزر الهند الغربية وبهاما حيث أدخلت زراعته إليها بريطانيا .

ويستخرج الأسفنج على عدة مراحل منها تجميعه في برك صناعية على الشاطئ ، ثم إبقاءه بها حتى تتعفن أجزاؤه الرخوة . ثم بعد ذلك يعصر ، ويغسل بمياه البحر من جديد ، وبعدها يجفف في الهواء .

ويدخل الأسفنج في أغراض الطلاء ومعالجة الأسطح التي يجب ألا تتعرض للخدش ، كما يدخل في الصناعات الحربية والطبية والمنزلية[1] .

ومن الغريب ارتباط تواجد معدن البترول : اللافلزي بقيعان البحار والمحيطات ، فمثلاً نجد جزء كبير من خامه يستخرج من قاع الخليج العربي بشرق شبه الجزيرة العربية أو قاع خليج السويس بالجانب الغربي لشبه جزيره سيناء بمصر وأيضاً خليج سرت بليبيا على البحر المتوسط ، وخليج المكسيك بجنوب شرق أمريكا الشمالية إضافة إلى سواحل ولاية تكساس الأمريكية أيضاً ، وسواحل فنزويلا ، وخليج غانه في غرب أفريقيا إضافة إلى ارتباطه بالبحار كالبحر الأسود وبحرقزوين والبحر الكاريبي ، وبحار جزراندونسيا في جنوب شرق آسيا (انظر الخريطة المرفقة شكل رقم ٢)[2]ولايخفى علينا أهمية البترول فهو عصب الصناعة الحالية للإنسان

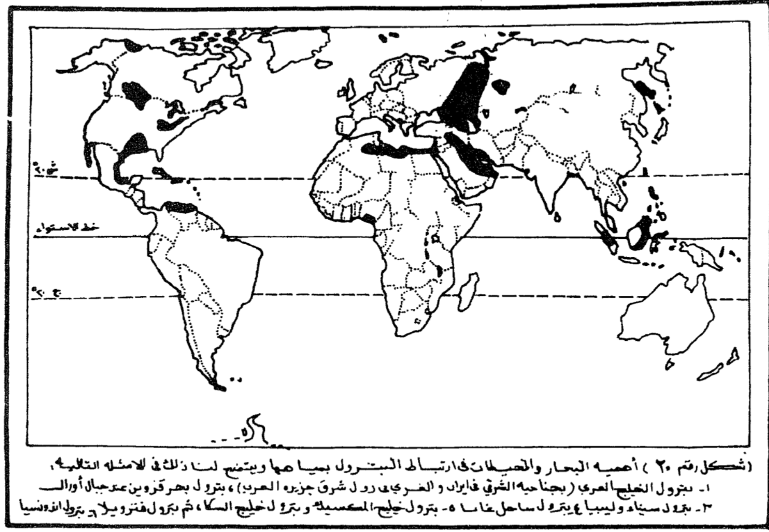
اللؤلؤ: ولقد كافئت مياه البحار والمحيطات الإنسان بأن أمدته بالحلي الثمينة التي تتمثل في اللؤلؤ الأصلى الذي يرتبط بمحارات البحار الدافئه ، ولقد احترف أهل الخليج العربي استخراجه قبل أكتشافهم للبترول ، فلقد أشارت دراسة العلاقات المكانيه بين إيران والخليج العربي (أو الفارسي قديماً) .

Space Relations Between The Iranian Plateau And The Fertile Cresent.

---

(١) أحمد زكي ، في سبيل موسوعة علمية ، ص ص ١٢٥ ، ١٢٦ ثم ص ٢٤٠ .

(٢) انظر محمد رياض وكوثر عبد الرسول ، الجغرافيا الاقتصادية ، ص ص ٣٨٤ ـ ٣٩٤ أيضاً انظر محمد محمود إبراهيم الديب ، الجغرافيا الاقتصادية ، ص ص ٤٩٢ ـ ٥٠١ .



(شكل رقم ٢٠) أهمية البحار والمحيطات في ارتباط البترول بمياهها ويتضح لنا ذلك في الأمثلة التالية:
١- بترول الخليج العربي (بجناحيه الشرقي في إيران والغربي في دول شرق جزيرة العرب)، بترول بحر قزوين عند جبال أورال
٣- بترول سيناء وليبيا ٤- بترول ساحل غانا ٥- بترول خليج المكسيك وبترول خليج ألاسكا، ثم بترول فنزويلا ٧- بترول اندونيسيا

إلى أن التوسع الإيراني وقيامه بدور الوساطة بين شرقي وغربي آسيا إنما ترجع إلى فترة بعيدة في التاريخ ربما يؤرخ لها بعصور ماقبل الإسلام (أو بالتحديد إلى الألف الثالثة قبل الميلاد) وحتى العصر الإسلامي ، الأمر الذي جعل الخليج العربي حقلاً مفضلاً للنمو المبكر لفن الملاحة ، وانعكس ذلك على زيادة احتراف سكانه لصيد اللؤلؤ Pearl-Fisheries الأمر الذي أثبتته لنا سجلات الرحلات التي قطعته بطول امتداد سواحل الجزيرة العربية . حيث سجل كل من هيرودوت Herodotus (عام ٤٨٥ـ ٤٢٥ق.م.) المؤرخ اليوناني، واسترابو Strabo (عام ٦٤ق.م ـ ٢٣ ميلادية) الجغرافي والمؤرخ اليوناني ، قدوم الفينيقيين من الساحل العربي للخليج العربي (وربما من جزر البحرين الحالية) . الأمر الذي أفاد منه أيضاً الأشوريون Assyrians والبابليون Babylonians من الخليج العربي في قيام العلاقات التجارية مع الخليج العماني والبحر العربي وربما أيضاً الهند نفسها[(١)]. ولقد تم تبادل السلع Commodities exchanged فيما بينهم علي نطاق واسع شاملة اللؤلؤ وغيره (كالبخور والبهارات، والمعادن، والأخشاب)[(٢)] ولقد واصل الخليج العربي أهميته في استخراج اللؤلؤ حتى ثم لأهله التحول الآن إلى حرفه تعدين البترول ، وفقدت الحرفة أهميتها بالنسبة لسكانه .

وتقوم اليابان الآن بتربية محار (الكونشيولين Conchiolin) المنتج للؤلؤ ، ودلك عن طريق إفراز مادته العضوية اللزجه من خلال إثارته بوضع حبيبات حصويه(رملية دقيقة) داخل أحشاؤه فينتج بذلك لهم اللؤلؤ الصناعي الذي ينافس الآن اللؤلؤ الطبيعي الذي كان يحترف أهل الخليج استخراجه . ولازال

(1) Cambridge Ancient History, Vol.1, P.431

(2) A.T., Wilson, The Persian Gulf, London, 1928, pp. 4-5, and D.G., Hogarth, The Nearer East, London, 1902. pp.58-59.

أنظر أيضاً

- S.A., Huzayyin, Arabia And the Far East, "Their Commercial And Cultural Relations In Graco- Roman And Irano Arabian Times, Cairo, 1949 PP.19-21.

اللؤلؤ يستخرج من البحر الأحمر وبحار جنوب شرقي آسيا .

العنبـــر Ambergris: ويستخـرج من حوت العنبر ، عندما تصـاب إحشاؤه بالهياج من جراء ابتلاعـه طعاماً بحرياً لايستسيغه ولاتتـمكن إمعاؤه من هضمه ، فتقـوم باحاطته بمادة تحمـية من شره ويتقـيئها آخـر الأمر في مياه البـحر فإذا هي بالعنبر!! أو كتله العنبر نفسها!.

ويقوم الإنسان المحظوظ بالتـقاطه ، فمن أكبر الـقطع التي أخرجت من ماء البـــحـر تلك التـي وصل وزنهـا قــرابه (٢٤٨رطلاً) وقـدر ثـمنهـا بحـــوالي ١٣,٠٠٠جنيه اسـترليني وكثـيراً ما انتـشل البحاره قطـعاً من العنبر يقـدر وزنها بحوالي (٢٠٠رطل) وجـدت وهي طافيه بميـاه البحار الاسـتوائيه ، كمـا وجد بعضها في إمعاء الحيتان التي صادوها أو قاموا بصيدها

ويستخـرج من العنبر (زيت الدهن Sperm-aceti) خاصة كمـا يستخرج أيضاً من رؤوس الحـيتان الضـخمـة لهذا النوع والتي يبلغ طولهـا عند الذكور٦٠ قدماً و وعند الأناث ٣ قدم فقط[١]

ومن هذه الموارد البـحرية المتنـوعة (الأسـماك والقـشريات والرخـويات ، والثدييـات إضافة إلى المواد الخـام اللازمة لبعـض الأغراض والصناعات البـشرية الهامة ـ كـالأسفنج ، البترول واللؤلؤ والعنبر) برز لـنا الدور الهام لذلك الغلاف المائي الذي يغلب امـتدادة على سطح كوكب الأرض بمسـاحة تبلغ ثلاثة أضـعاف نظيره الظاهر من الغلاف الصخري أو اليابسي*

و- في مجال الكشف الأثري عن الحضارات الإنسانية الغارقة .

لعـبت البحـار والمحيطات دوراً هامـاً في مـجال علم « آثار مـاتحت الماء » فهي التي سـاهمت في اكتمال الحلقـات المفقودة من تاريخ الإنسـانية ، عن طريق

(١) أحمد زكي ، في سبيل موسوعة علمية ، مرجع سبق ذكره ، ص ٢٤٠

* إجمالي مـساحة البحار والمحـيطات ٣٦٩ مليون كيلو متـر مربعاً (أي ١٤٣ مليون ميل مـربع) وإجمالي مساحة اليابس القاري ١٤٦,٥مليون كيلو متر مربعاً (أي ٥٧مليون ميل مربع) انظر في هذا المجال

- Collins Double Book Encycolpedia & Dictionary, Revised Edition with 239 Photographs, Collins London, & Glasgow, Printed In Great Britain, 1968, PP. 18,30, 139, 376.

- أيضاً طلعت عبده وحورية محمد حسين ، المرجع السابق ، ص ٤١

ماتحتوية في جوفها سواء بالبحار من جهة ، أو بالمحيطات من جهه ثانية من آثار أو مخلفات الحضارات البشرية الغارقة تحت ستار مياهها

ولقد امدتنا البحار بما يثبت وجهه النظر السابقة، بحيث وجدنا أن البحر المتوسط لعب دوراً بارزاً في هذا المجال، فمن المعروف أن سواحله قد شاهدت قيام الكثير من الحضارات القديمة، كالحضارة المصرية، والحضارة الأفريقية (كالقرطاجية)(*)والحضارة الفينيقية بسوحلة الشرقية (قرب سواحل سوريا القديمة) والحضارة الكريتية ثم الحضارتين الأغريقية والرومانية[1] ومن الغريب أن مياة البحر المتوسط قد احتوت علي بقايا آثار بعض تلك الحضارات الغارقة تحت مياهه

دليل دلك ماأكتشفه أحد الغواصين اليونانيين A Greek Diver على عمق ٩قدم تحت المياه المظلمه للبحر المتوسط . فقد بدت له أول الأمر في هيئة أشكال غريبة مستقره على قاع البحر ، لكن يبدو عليها أنها آثار صناعات بشرية man made وليست لكائنات حيوية بحرية ، وعندما تقدم منها وفحصها تبين له أنها « بقايا حطام سفينه قديمه كانت قد ابحرت في البحر المتوسط منذ ٣٢سنة مضت !! ولازالت حتى الآن تتواجد الالآف من السفن الغارقة Sunken · ships وأيضاً المدن الغارقه وكلاهما مستقر تحت الأمواج ، ومنهما معاً يمكننا أن نستمد المعرفة عن جوانب غامضة من التاريخ الإنساني ، لكنه للأسف لازالت مجالات علم الآثار Archhaeolog ودراساته تحت الماء في طور الحداثه ، الأمر الذي انعكس على قله الاكتشافات التي تجرى فوق قيعان المحيطات والبحار.

(*) اسم قرطاج (فينيقي الأصل) اشتق من اللغة اللاتينية وتقع قرطاجة جنوب ايبيريا (اسبانيا والبرتغال) وغلب الحديث عنها بأنها (عاصمة افريقية) اقامها قائد يدعي (عبد ملقرط أبا حنعبل) الذي فتح جنوب اسبانيا في القرن ٣ ق.م، وبعد وفاته واصل صهره (عزربعل) تأسيس المدينة وسماها باسم العاصمة الأفريقية ، لهذا كان لها أسمان (الأول قرطاج أفريقي، والثاني قرطاجنة للأسباني)،وجدير بالذكر أن الحضارة القرطاجية (تعني الحضارة البونيقية) . انظر : محمد فنطر ، الحضارة البونيقية في الوطن القبلي، المنظمة العربية للثقافة والعلوم ، إدارة الثقافة ، المؤتمر السادس للآثار في البلاد العربية، (ليبيا - طرابلس) من ١٨-٢٧/ ٩/ ١٩٧١م ، الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية ، القاهرة ، ص ص ٥٥٦-٥٥٧.

(١) محمد محمود الصياد ، مدخل للجغرافيا الإقليمية ، ص ص ١٤٣ - ١٤٧ .

فـمثـلاً في عـام ١٩٤٨م غـاص جاكـوس يافـوس كـستـاو Jacques yves Cousteauفي مياه البحر المتوسط قرب مدينه قـرطاج الرومانية القديمة بشمال القاره، وهناك عثر على أعـمده يونانيه Greek Columns صنعت من أحجـار ثمينه، وعده أشيـاء فنيـه قديمه كان قـد استـولى عليـها الرومـان من الأغريق في عـصر سـيادة الامبراطورية الرومانية (أنظر شكل رقم ٢١ لمواضع حضارات البحر المتوسط).

وهكذا منذ ذلك الحين قاد « كـستاو Cousteau» عده أبحـاث أجريت تحت مياه البـحر ، ففي (عام ١٩٥٢م) قـام هو وبعثته باكـتشاف « سفـينه قديمه » في قاع البحر قـرب مرسيليا Marseillesبجنوب فرنسا ، ويعتـقد بأنها كانت إحدى ممتلكات تاجـر رومـاني Roman Merchant أبحر بهـا في البحـر المتوسط منذ ٢٠٠٠ عام مـضوا ، وكان من بين الأشـياء التي أمكن أخراجـها من تحت سطح البحر أيضـاً حوالي ٧٠٠٠ إناء فخاري من الحـجم الكبير Large earthen Vessels لازال ـ في وقتاً إكـتشافها بالعـام المذكور ـ يمتلىء بعضها (بالنـبيذ) الذي يبلغ من العمر أيضـاً قرابه ٢٠٠٠ سنة أو أكثر ، ويعلق كل من (فلا ديميـر ونادا كفاليك) Vladimir Nada Kavalik(عام ١٩٦٨م) بقولهـما أن كستاو وبعثتـه كانوا يذكرون (أن طعمه لايزال جيداً أو مستساغاً) ![١].

ولقـد تبين علمـاء الآثار من دراسة المخلـفات الأثريه ، أن السـفـينة ملك لتاجر رومـاني يدعى (ماركوس سسـيتوس Marcus. Sestius) وهو من جــزيره إغريقـيه قديمه بمرسـيليا ، وعندها اصطدمت بصـخره وتحطمت ثم غـرقت قرب مرسيليا !!.

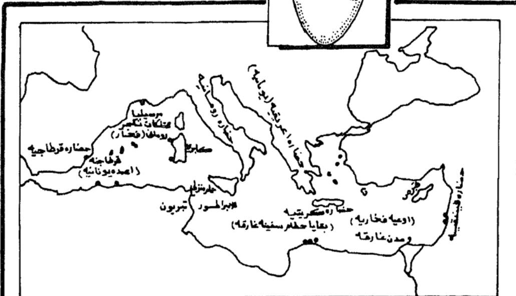
كما أمـدتنـا البحار أيضاً وخاصـة قرب جزيـره (كـابرى) الإيطالـيـة Island of Capri بكنوز أخـرى ، فقـد عـثر أحـد الغـواصين على بقـايا حمـام عمومي(*) bathhouse للامبراطور الروماني تبريوز Tiberius.

---

(1) Vladimir 8 Nada Kavalik, The Ocean World, New York, 1968, PP. 75-78.

(*) حمام يبنى على الشاطئ عاده ، ينتظم حجرات يغير فيها السباحون ملابسهم .





(شكل رقم ٢١) ظل ولم يزل البحر المتوسط مركز جذب للغواصين حيث يعتبر بالنسبة لهم كنزاً ، فقد كان مركزاً للتجارة والاقتصاد لعدة مئات من السنين ، كما كانت السفن وسيلة النقل عبره ، ولقد غرق فيه العديد منها ، ولدى علماء الآثار تقارير مفصلة عن المدن التي غرقت فيه بالحركات الارضية ، كما لم يزل جانبه الشرقي يخرج الفخار اليوناني والروماني . والآن باستخدام الصور الجوية امكننا تحديد مناطق المدن الغارقة تحت مياهه !!

لكن المحيطات لم تزل تضن علينا بآثار ماتحت الماء،إذا أنه في (عام ١٩٥٠) قاد كل من (أدون لينك وزوجته ماريون Edwin Link 8 Marion) فريق بحث كان هدفه العثور على سفينه « كرستوفركولمبس » المعروفه باسم (سانتا ماريا) وكان ذلك بالقرب من الساحل الشرقي لأمريكا الشمالية قرب جزيره سان دومنجو (وهو الجزء الشرقي من جريرة هيبي) الذي يعرف الآن بجمهورية دومينيك وعاصمته (سان دومنجو) من مجموعه جزر الهند الغربيه بأمريكا الوسطى Central or Meso American And West Indians[(١)] التي تنتمي لمجموعة الجزر القارية هناك Central Band of Continental Islands) أنظر شكل رقم ٢٣ المرفق)، لكنهم اكتشفوا جسماً معدنياً ثقيلاً يمثل جرءاً من حطام سفينه صنعت عام ١٥م أو القرن السادس عشر الميلادي وهي الفترة الزمنية التي تلت رحله كولمبس الأولى إلى أمريكا

وجدير بالذكر أن (كرستوفر كولمبس) كان قد انطلق (عام ١٤٩٢م) من أسبانيا بدعم من ملكيها (فرديناند وايزابللا) وبدعم آخر من الممولين البحريين صوب الغرب فعبر المحيط الأطلنطي باتجاه مستعرض في مدى زمني قدره (٣٣ يوماً) وكان دافعه في ذلك الوصول إلى الهند من الغرب ، حيث تأثر بفكره (كرويه الأرض) التي وردت في كتاب العالم البلجيكي (بيردايلي P. Dailly) الذي أصدره الأخير (عام ١٤٨٣م) فقرر التعرف على هذا الطريق بالاتجاه غرباً حتى يصل إلى الهند ، لكنه لم يصل إلا لجزر الانتيل ، مع احتكاكه فقط بالقارة الأمريكية في رحلاته الأربعة التي تلت رحلته الأولى إلى هناك وساهم بذلك في كشف العالم الجديد للأوربيين[(٢)] .

(1) Carter and Brentnall, Man The World Over (Exept Europe), London, 1949,P.254.

S.H. Beaver, E.S.T., Best and Others, North America And Asia, London, 1939, PP.203-204.

(٢) رينيه كلوزيه ، تطور الفكر الجرافي ، تعريب عبد الرحمن حميده ، دار الفكر ، (دمشق - سورية)، ١٩٨٢ (١٤٠٢هـ) ص ص ٥٧ـ ٥٨ . .



(شكل رقم ٣٢) خريطة للمدينة القديمة (لبورت رويال) في جامايكا قبل تعرضها لزلزال عام (١٦٩٢م) وما لتحديد لا يونيوس الماً المذكور، ولقد ترتب عليه غرق جزء كبير من المدينة، ومن ابرز ما عثر عليه الغواصون هنا أبحاهو ساعة قديمة الامر الذى يؤكد أن الآثار بعضها تحت مياه البحار والمحيطات!!



(شكل رقم ٣٣) التجمع البنيوي لجزر الهند الغربية في ثلاثة مجموعات:

١- مجموعة جزر الوسط القارية Central Band of Continental Islands. وهي قمم بارزة لسلاسل الجبال العرضية (الشرقية/الغربية) لاتحاد ونوع جليا قرب لوح كاريبي.

٢- مجموعة جزر البركنة الداخلية The Inner Band Volcanic Islands، وتمتد من سانت كتس الى غربي جوادلوب ومنها الى سانت فنسنت وما وراءهما.

٣- مجموعة جزر المرجان الداخلية Coral Band Islands، وتقترب من فلوردة (وتضم بهاما وبرباد وس معاً.

كذلك عثر الغواصون بجزيرة جاميكا على بقايا مدينة بورت رويال التي غرقت إثر زلزال (٧ يونية ١٦٩٢م) .

لهذا كله لازال علم الآثار حديثاً بالفعل في هذا المجال وفي هذا الميدان المحيطي الواسع بالتحديد ألا وهو (المحيطات) ، ولهذا أيضاً لازالت الحاجة ملحه إلى (باحثي آثار ماتحت الماء) Under Water Archaelogists ولقد تبع ذلك تأسيس هيئه علمية بالولايات المتحدة الأمريكية ، هدفها البحث عن السفن الأوروبية القديمة التي غرقت بالقرب من السواحل الأمريكيه ، وتأمل تلك الهيئة أيضاً أن تتغلغل بأبحاثها إلى البحار (كالبحر المتوسط وبحر الشمال) ومنها أيضاً إلى المحيطات كالمحيط الباسفيك أو الهادي . ولازال رئيس هده الهيئة [شارلز هارنيت] يعلن على العالم تلك الحقيقة العلمية بقوله

[لازال يوجد لدينا مايزيد على المليون سفينه غارقة بل وراقده على قاع المحيط ، حيث تنتظر أن تروى للعالم قصصها]

(There are more than a million ships Lying on the ocean Floor Waiting to tell their stories to the World!!)[1]

ومن الغريب أن أبحاث ماتحت الماء كانت قد امتدت إلى المحيط الهادي هي الأخرى تأثراً بنداء (شارلز هارنيت) حيث كشفت البعثات البريطانية عن وجود حطام السفن البريطانية إلتي كانت ترغب الوصول إلى السواحل الشمالية الغربية لاستراليا منذ فترة قديمة (تعود إلى عام ١٦٢٢م)[٢]ولكننا رغم ذلك نرى أن إجمالي الرحلات سواء أكانت على مستوى البحار أو على مستوى المحيطات ، لازالت قليله ، ولازالت مياه البحار والمحيطات تحوى أو تضم جزءاً هاماً من تاريخ الأحداث البشرية التي بها تكتمل حلقات التاريخ الإنساني على

---

(1) Vladimir & Nada Kavalik , Locit.

(٢) محمد خميس الزوكه ، في جغرافية العالم الجديد ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ١٩٨٩ ، ص ٥٧٠ . ايضاً أنظر في هذا المجال :

Heathcote, R.L., Australia, New Yew York, 1975, 1975, P.73.

سطح الأرض بعامة .

(انظر شكل رقم ٢٢) المرفق لأحد الحضارات الأمريكية الغارقة أمام سواحل أمريكا الوسطى والشمالية بهيتي وجاميكا التي يستدل على إصابتها بزلزال عام ١٦٩٢م ترتب عليه غرق جزء كبير من المدينة)

ز- أهمية البحار والمحيطات في مجال الحدود السياسية :

مقدمة : قسمت درجات الحدود السياسية Inlernational Boundaries إلى ثلاثة مراتب ، احتلت الحدود المائية أو البحرية خاصة الجزرية منها المرتبة الأولى، واحتلت الحدود اليابسةالدولية شبه الجزيرة المرتبة الثانية أما الحدود البرية فكانت في زيل قائمة الحدود الدولية لأن الدولة التي تتميز بها تعتبر حبيسة مغلقة على عكس الحال في دول المرتبة الأولى حيث تعد دولة آمنه محصنة داخل حدودها ولقد ترتب على أهميه البحار والمحيطات في مجال (تغذية الإنسان وامداده بالمواد الخام الضرورية لحياته وتقدمه الحضاري الحالي في مجال السلم) أن برزت أهميتها في مجال التنازع والامتلاك الدولي، فقام الإنسان بمحاوله الأمتلاك والهيمنه أو السيطرة على أكبر قدر مستطاع منها بحجه أنها تقع في نطاق آمنه أو بمعنى أخر في نطاق حدوده السياسية التي تعرف بمصطلح الحدود الساحلية Coastal Boundaries.

وعرفت الحدود السياسية الساحلية لأية وحده سياسية (أو أيه دولة) بأنها تلك الحدود التي تندرج داخل تقسيم (وايت مور - بوجز) S. Whittemore Bogges للحدود الطبيعية بأنها: الحدود السياسية التي توازي سواحل الدولة ببعد يقدر إتساعة بحوالي ثلاثة أميال(تقاس أو تحدد بدايتها بناء على ظاهرة المد المائي المنخفض Low Tide، كما حددت نهايتها طبقاً للحد الأدني لمدى المدفعيه الساحلية) .

وعلى الرغم من سيادة هذا العرف في تحديد مدى الحدود الساحلية ، إلا أن الأمر لايخلو من اختراق للقاعدة ، خاصة إذا كانت مياه البحار والمحيطات

تخفي بين طياتها ثروات اقتصادية هامه ، ونتيجة لذلك ، أن ظهرت لدينا العديد من أمثلة اختراق الحدود « العرفية الساحلية »

فمثلاً أعلنت الولايات المتحدة الأمريكية في سبتمبر (١٩٤٥م) أن السياسة القومية لها استدعت وضع مفهوم جديد للحدود السياسية الساحلية عندما وضعت في اعتبارها ثرواتها القومية سواء التي تتواجد على سطح أرضها أو التي تتواري في أعماق مياهها البحرية أو المحيطية (خاصة بمناطق الرفرف القارى) ورأت بذلك الولايات المتحدة أنها يجب تخضع ثرواتها لحقوقها أو لسيطرتها الشرعية »[١]

وبهذا الإعلان حرفت الولايات المتحدة قاعدة الحدود الساحلية ، فلم يكن مصطلح الرفرف القاري واضحاً ، حتى (٣ ديسمبر عام ١٩٤٥م) عندما تولت مجلة Department State Bulletin، إيضاحه بأنه (المنطقة Area الملاصقة لقارتها والتي تغطي بالمياه حتي عمق ١ قامة (١٨ متراً) كذلك لم تبرر حق الملاحة في إعالي البحار علي الرفرف القاري ، وهو أمر لم يكن معروف أيضاً ، لكن دافعه هو حفظ الحقوق الأمريكية في مجالين هما التعدين ، والصيد الساحلي ، حيث أشارت المجلة المذكورة إلى أن إنتاج البترول الأمريكي يمتد على طول خليج المكسيك ولهذا أيضاً أعلنت الولايات المتحدة ضرورة إبرام معاهدات ملاحية negotiating treatiesمع مختلف الدول التي توازي سوحل مصايد الأسماك . وبهذا تطورت الحدود الساحلية ، خاصة ما ارتبط فيها بالولايات المتحدة ومايجاورها من وحدات سياسية

وكانت النتيجة أن المنطقة الواقعة مابين ساحل الولايات المتحدة وخط عمق ١٠٠٠ قامة كانت كبيرة المساحة ، إذ قدرت بحوالي ٦٠٠و٧٥٩ ميلاً مربعاً ، وتختلف من حيث العرض بشكل كبير ، فكانت على الباسفيكي مثلاً

(1) Arab University of Beirut, Faculty of Arts Geography Department, Readings In Geograply , Coasts And Maritime Development, 1994, PP. 131-134.

في هيئة شريط ضيق يساحله ، وعلى خليج المكسيك وجزء من الأطنطي ، كانت نطاق واسع ، كذلك زاد اتساعها على طول بحر بيرنج !!

وهكذا اعتبرت السيادة Sovereignt تعبير عن السلطة الشرعية Juoisdicationوالسيطرة معاً !! على مناطق من مياه البحار والمحيطات !!.

أما المثال الثاني : فكان يرتبط بجمهوريات أمريكا اللاتينية Latin Ametican Republics، تلك الجمهوريات التي اسرعت وأيدت Espoused المفهوم الأمريكي السابق لتوسيع منطقة الحدود الساحلية ، وغيرته من فكره التحكم أو السيطرة إلى فكره السيادة لكنها تقدمت عما سبق ، فقد إضافت لمنطقة الرفرفControl القاري منطقة أخرى هي البحار الهامشيه Epicontinental Seas وبناء عليه أعلنت شيلي أن خط (٢ ميل بحري) والموازي لساحلها هو حداً سياسياً مناسباً لسيادتها الأقليمية !![1]

ولو سار الأمر على هذا النحو لما ظهرت أية مشكلة في الحدود السياسية المائية أو البحرية ، إذا أن ميزه السواحل الأمريكية أنها ترتبط بمساحلتها لمحيطات واسعة ، كما أن حدود دولها الجديدة بعامة لاتتسبب في آثاره التمزق much Friction إلا في حالات التقارب أو التداخل مع حرفه الصيد البحري للدول الأخرى !! كذلك فإن خط عمق ١٠٠ قامه المائي ، يصعب بالفعل تحديده في المناطق الساحلية المعقده طبوغرافياً ، ومن أمثلتها ماينطبق على سواحل نيو إنجلند (التي تضم حافات وخنادق بحرية غارقة !) ، كذلك لاتتلاءم تلك الحدود الساحلية مع بلدان دول غرب أوربا البحرية ، فمثلاً تخلق المشاكل بين بيريطانيا وإيرلنده ، اللتان تقعان على الرفرف القاري ، الأمر الذي يجلب إليهما تعقيدات لاحل لها على الإطلاق !!Unsolvable Complications .

وهنا تقدم لنا خبير الحدود الدولية بوجز S. Whittemore Bogges

(1) Locit.

بدراسة واعيــة للحدود السياســية الساحلية ، وقــام فيها بتقــديم الحلول من خلال الدراسة التالية .

١ـ أنه يجب أن نفــرق مــابين (الحدود ذات الميــاة الأقليـميــة Territiorial water) وبين نطاق المياه الممــتد Contiguous Zone الذي تعلنه الدولة بعيــد عنها (أو مايعرف بالبحر العالي أو المفتوح)

٢ـ أن عرض الميــاه ذات الحدود الأقليميــه يقدر بحوالي (٣ أمــيال إلى ١٢ مــيل) ولكن هذا التحــديد أظهر صــعــوبة في حدود الاتحــاد السوفــيتي المائيــة أو الساحليــة ، فهو الوحدة الســياسية الرئيــسية التي يبلغ مدى حــدها الساحلي ١٢ ميلاً وهنا ظهــرت المشاكل في منطقة البحــر البلطي عندما حاول الاتحاد الســوفيتي ضبط إملاكه الــساحلية ، فاستباح لنــفسه إتباع السياسة الروســية مع سفن الصيــد الأجنبيــة عنه (خاصــه السويدية) التي كــانت تتوغل عبــر هذا النطاق ، فكان يلاحــقهــا بقذائف مــدفعيــه ، بل وامتــد به الأمر إلى مــلاحقــة الطائرات الأجنبية التي كانت تعلو هذا القدر من حدوده الساحلية المائية !!

٣ـ أما نطاق المياة الممــتده أو البعيدة عن الأقليــمية (أو البحر العــالي أو المفتوح) فقــد اختلف أيضاً عند بعض الدول ، ومن أبرزها فــرنسا التي غيــرت مداه من ٦ أمــيال إلى ٢٠٠ مــيل !! ، كذلك اعــتبــرت دول أخرى (كــشيلي ، وبيــرو ، وســان سلفــا دور) وبعض الدول الأخــرى، أن الــرفــرف القــاري هو من نطاق حدودها المائية الممتده أو المستمره بعد نطاق مياهها الإقليمية ![1].

هكذ أبرزت الدراسات مــدى أهمية المســطحات المائية ومــدى ارتباط الدول بثرواتهــا الاقتصادية ، كذلــك أبرزت الدراسات السياســية ميزه الحدود الســاحلية المائيــة عندمــا أكدت أن حــدود الدرجــة الأولى هي الحــدود البــحريــة (وخاصــة الجزرية) فهي حدود منيــعه الاخترق ، وتتمكن الدوله من حماية نفــسها داخلها ، وفي نفس الوقــت تمكن الدوله من الاتصــال الحــر والسريع بــغــيــرها من الدول

(1) Locit .

وملاحقة الأحداث العالمية ، كما نظرت إلى الحدود المائية (شبه الجزرية) على أنها حدود من الدرجة الثانية ، أما حدد الدرجة الثالثة : فكانت هي الحدود الحبيسه أو البرية !!

وهكذا كانت البحار والمحيطات ذات أهمية واضحة للدولة أو الواحدة السياسية فهي في أمان ، وفي سهولة اتصال ، ثم هي مصدر ثروات اقتصادية هائلة تساهم بعامة في إبراز الوحدة السياسية بمظهر القوة السياسية بالفعل !! فهي نظير للتخوم السياسية Frontier رغم أنها الآن حدود سياسية بمعنى الكلمة International Boundary

ويعني ذلك أنها كانت في أول الأمر فواصل مائية واسعة بين سواحل الدول تشبه الأراضي الواسعة التي كانت تفصل بين الدول العظمى قديماً ، وكانت أراضي تتميز بسمة واضحة هي أنها لامعموره بشرية خارج نطاق (الأكيوميين) لكنها الآن حددت بدقه متناهية وتجسدت في خطوط حدود سياسية دولية هي ماتعرف الآن باسم The International Boundaries عوضاً عن Forntiers أو التخوم الواسعة (أنظر شكل رقم ٢٥ المرفق لأقسام البحار والمحيطات مع الحدود السياسية لها)

الفصل الثاني

تعريف البحر والخليج والمضيق

(أو الممر المائي) والبرزخ

الفصل الثاني

تعريف البحر والخليج والمضيق (أو الممر المائي) والبرزخ

التعريف العلمي القديم للبحار :

لم يتوصل الإنسان إلى تعريف دقيق للبحار في أول الأمر ، ودليل ذلك تداخل تعريفه لها مع المحيطات بشكل واضح بالرغم من فارق الحجم والامتداد المساحي البين والمرتبط بكون البحار مسطحات مائية صغرى تعتمد على المحيطات أو المسطحات المائية الكبرى في تنظيم مياهها من حيث الخصائص (كالملوحة ودرجة الحرارة وتبادل كتل المياه فيما بينهما) ، إضافة إلى (تبادل الحياة الحيوية)

ولقد تأكد لنا القول السابق من زاوية التداخل بالذات عندما لاحظنا تعبير البحار في مرحلتي (ماقبل الأغريق وفي مرحلة مابعد الأغريق) فمثلاً في مرحلة ماقبل الأغريق ظهر لنا تعبير البحار السبعة . وكانت تلك البحار شاملة للمحيط الأطلسي الشمالي والجنوبي ، والهادي الشمالي والجنوبي ، ثم المحيط الشمالي (المتجمد) إضافة إلى المحيطين الهندي والجنوبي أيضاً فهذه كلها أطلق عليها أسم بحار !!

كما تأكد لنا نفس الخلط أو التداخل العلمي السابق في مرحلة مابعد الأغريق نفسها ويؤكد ذلك ، أنه ظهر لنا في القرن الخامس قبل الميلاد تعبير البحار السبعة ، الذي لم يفرق بين ماهو محيط وماهو ببحر أو خليج ! وربما يتضح ذلك من أن تلك البحار كانت تضم الآتي المحيط الهندي وهذا هو المحيط الوحيد في ذلك الوقت يحمل أسم تعبير أحد البحار السبعة رغم كونه

(*) ينطبق على المتجمد الشمالي بالذات اسم بحر ، لأنه من حيث المساحة صغير ، ولأنه من حيث الموضع محاط بكتلة اليابس القاري الشمالي من جميع جهاته عدا عدة مضايق تصله بالمحيطات الشمالية (كالأطلنطي والهادي) . إذن هو مسطح مائي يكاد أن يحيط به اليابس .

محـيط ، إضافة إلى بحار أخـرى مثل البحر الأحـمر ، والبحر الأسـود ، وبحر آزوف ، والبحـر الأدرياتي ، ثم بحـر قزوين ، بينمـا كان البـحر السابـع يخرج عن نطاق هذا كله ليـتمـثل في خليج وليس بحـراً . إنه الخليج العـربي (أنظر شكل رقم ٢٤ المرفق) .

ولقد أبرزت لنا مرحلة الأغـريق نفسها ذلك التعريف العلمي المحـدد للبحر والمحيط ، فـقد عرف الأغـريق بحكم موقع بلادهم وصـلاتهم الوثيقة بالبـحر ، الفـرق البين فيـما بين البـحر والمحـيط ؛ إذ كـان لديهم بحراً واحـداً هو البحـر المتوسط ، الذي تشـرف عليه بلادهم والبحر الأحـمر بدليل تعريفـهم لأهله حتى جنوب الجزيريه العربية لنظام العـملة الأغريقية Attic-Coinage[(١)] كذلـك كان المحـيط لديهم هو ذلك المسطح المائي الذي يحـيط بالأرض وهو المحـيط الهندي. ومن البـحر الأحـمر اتجـهوا إليـه ، كمـا عرفـوا الخليج العـربي ووصلوا جنوب تركستان[(٢)]. (ارجع شكل رقم ٢٤ السابق)

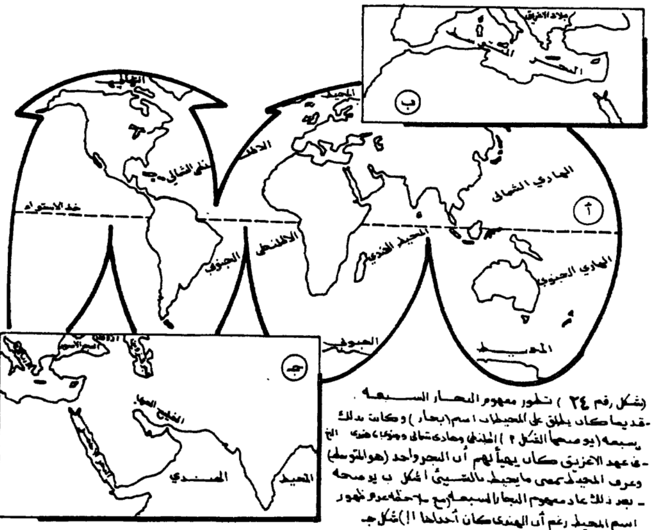
التعريف العلمي الحديث للبحار : عرفت البحار بتعـريفات مقلوبة عن الجزر ، وتعريفـات ملاحيـة، وتعريفات حـجميـة ، ثم تعريفـات سياسـية. وفي الوقت الحالي ظهـر لدينا عدة تعريفـات للبحار كـان أفضلها جمـيعاً هو ذلك التـعريف الذي ينظر إلى « البـحر » على أنه تعـريف مقلوب عن الجزيرة ويـتضح ذلك من أن البحـر يعد بمثابة مـسطح مائي يحيط به الـيابس من معظم جـهاته ، وأنه من

(1) G.G. Hill, The Ancient Coinage of Southern Arabia in the Proceedings of the British Academy, 1915-1916 (read May 1915) PP. 82-83 .

(2) F. H., Andrews, In The Introduction to the Iafluences of Indian Art, P.27.

- كان للملاحـون الإغريق نشاط كبيـر في العلاقات التجارية الدولـية من خلال معرفتـهم للطرق البرية والبحرية وكـان لبعثة الأسكندر الأكبـر أثرها في مد النفوذ الإغريقي إلى، وسط آسيـا وظهور التوسع البـحري الـكبيـر بهـدف الوصـول إلى الهند بحـراً ودليـل ذلك ظهـور الفن الجـريـكو بوديست Graco-Bu::lhist في كندهار بشمال غرب الهند الأمر الذي يؤكده اسمها السابق .

-A., Foucher, The Begginnings of Buddhist Art., (transl. by L.A. and Thomas.) 1917,P.125.



(شكل رقم ٢٤) تطور مفهوم البحار السبعة .
- قديما كان يطلق على المحيطات اسم (بحار) وكانت بذلك
سبعة (يوضحها الشكل أ) الأطلنطي وهادى شمالي وجنوبي، هندي الخ
- في عهد الاغريق كان يخيل لهم أن البحر واحد (هو المتوسط)
وعرف المحيط بمعنى مايحيط بالشيئ (شكل ب يوضحه
- بعد ذلك عاد مفهوم البحار السبعة (مع ملاحظة عدم ظهور
اسم المحيط رغم أن الهندي كان أحدها !) شكل جـ

ناحيـة الاتصال على صلة بالمحـيط من خلال فتـحات صغـيرة عـادة ما تكون هي (المضايق المائيـة !!) كذلك تعرف البحـار أيضاً بأنها مـسطحات مائية صـغرى إذا قورنت بالمحـيطات التي تعد مسطحات مـائية كبرى ، رغم أن البـعض يلغي تماماً هذه التفرقة على اعـتبار أن لفظ أو تعبير « البحـار » إنما هو جامع لكل من البحار والمحيطات مع أن المحيطات تخـتلف عن البحار في أن اتصالها ببعـضها عن طريق فـتحـات أوسع من تلك المضـايق التي تتصل بهـا البـحار مع المحـيطات كمـا أن المحيطات ذات حـركيه مائيه أوسع تتـمثل في التبادل الحـر لكتل المياه بخصـائصها الممثلة في درجات الحرارة ونسـبة الملوحة وعلى كافة مستوياتهـا الرأسية . بينما يتم التبادل الكتلي للمـياه « بين البحر والمحيط بشكل أكـثر قيوداً»، إذ عادة ما تقـتصر على كـتل المياه السـطحيـة خاصـة في مناطق المضـايق المائيـة الضحلة من حـيث العمق. كـذلك تبرز الحركة المائيـة المحيطية في جـمع المحيطات للتيارات البـحرية الباردة والدفـيئة بدرجة تفـوق البحار التي بسـبب قله تياراتها البـحرية تمكنت من تكوين دالات نهرية ضخمـة مثل دالات أنهار الهند[1] ودلتا نهر النـيل، وغيرها كمـا عرف البحـر من حيث الاستـخدام الملاحي بأنه أي مسطح مـائي يستخـدمه الإنسـان في الملاحة مع اشـتـراط ارتباطه بسـواحل القـارات التي تنتـهي بظاهرتي الجزر وأشبـاهها، على اعتبار أنهـما يقتطعان جزء من مـياه المحيطات ويتخذ فـيها البحـر شكلاً خاصاً من خـلاله يمكن أن يعد مسطح مـائي صغيراً أو يعـد بحراً ! وبالقـياس على التـعريف السـابق فإننا نجـد أن العـديد من المسطحات المائيـة التي نطلق عليـها الآن بحار ، ينـبغي أن نخرجـها من فـئة البحـار . وليس أدل على ذلك مثـلاً من البحـر الميت ، بحر أرال ، وبـحر قزوين ، وذلـك لعدم اتصـالها بالمحيطات ، إذ أن أغلبها في الواقع يعد بمثابة أحواض تصريف مائية داخلية !

التعريفات السياسية للبحار :

كذلك ظهر لنا في العصـر الحديث أقسام وتعريفات متعـددة للبحار ، ولقد

(١) أبرز الأمثلة على ذلك ضخامة دلتا نهري (السند ، والجانج براهمابتر) في البحر العربي للأول وبخليج بنغال للثاني . . . كما سنرى .

أشار إليها Boggs (بوجز) في مجال دراسته لأنواع الحدود السياسية الطبيعية فنراه أورد لنا تعبيري البحر الأقليمي Territorial Sea، والبحر العالي High Sea، فهل هنالك بحار مميزة عما عرفناها سابقاً ؟!

إن البحر الإقليمي :هو ذلك الامتداد المائي الذي ينحصر أساساً ما بين خط الساحل (باعتباره خط أساسي) في حالة تعرضه لأدنى مسوب منخفض أو أدنى جزر، أو الخط الذي يصل بين عدد من النقاط الثابتة ، ويمتد حتى مسافة محددة داخل نطاق البحر أو المحيط ،وفي نطاقه هذا يخضع لسلطان أو سيادة الوحدة السياسية المطلة عليه أو الدولة المطلة على سواحله

ويرتبط البحر الأقليمي عادة بالدول ذات الصلة بالبحر أو المحيط خاصة فئة الدول الجزرية وشبة الجزرية ، والدول التي نطل على البحر أو المحيط بعده سواحل . ولايرتبط عادة بالدول الداخلية عديمة السواحل ومن هنا كان من الضروري تحديد مدي ملكية تلك الدول للبحار . وكانت نقطة البداية مرتبطة بعام ١٧٠٢ ميلادية(أو بداية مطلع القرن الثامن عشر) حيث عاصر ذلك بداية ظهور فكرة الأقليمية البحرية التي تبناها القانون الدولي للبحار فيما بعد ولقد تبللور ذلك في رسالة قدمها كورنيليوس فان بنكرشوك Cornelius Van Bnkershoek بعنوان السيطرة البحريةLe Dominio Marins وذكر فيها الآتي

[أنه إذا كان البحر ملكاً للجميع ، فإن سيطرة الدولة على مايجاورها من مياه بحرية يعتبر أمر منطقي ، خاصة إذا ما أتفق ذلك مع مدى مرمي قذيفة المدفع (في ذلك الوقت) بداية من سواحلها].

ومن هنا تحدد البحر الأقليمي منذ بداية القرن الثامن عشر بثلاثة أميال ، بعد أن قبلت معظم الدول مدي تحديده ، يتلوه بعد ذلك البحر العالمي أو المفتوح .

لكن الأمر اختلف الآن (فيما بين القرن الثامن عشر والقرن العشرين)، حيث تطورت المدفعية تكنولوجيا ، وأدي ذلك إلى اتساع المياه الإقليمية **أو البحر الإقليمي فطفر من ثلاثة إلى أربعة، إلى ستة ثم إلى عشرة بل وأثنتي عشرة ميلا.** طالما ارتبط بقدره الدول في الدفاع عن مياهها . بل وطفر في بعض الحالات إلى

خمسين ميلاً وكانت تتمثل في حدود البحر الإقليمي لايسنده في السبعينات من القرن الحالي (لارتباط مصالحها بالصيد في تلك المياه ومحاولة منع سفن الصيد البريطانية من استخدامها ، وتمكنت بالفعل من ذلك !) (انظرا شكل رقم ٢٥ المرفق له) .

كذلك مدت بعض دول أمريكا الجنوبية حدود بحرها الإقليمي الى مدى يقدر بحوالي (٢٠٠ ميل من سواحلها) وأبرز لأمثلة على ذلك دول شيلي وبيرو وأكوادور. أضف إلى ماسبق أن بلاد المغرب هي الأخرى قد مد مياهها الإقليميه المرتبطة بحقوق الصيد إلى مدي قدره خمسون ميلاً . ولقد ترتب على ذلك كله معاناه دول تصنيع وصيد الأسماك ذات الأساطيل الكبرى من مشكلات عديده كان أبرزها ماتعرضت له سفن اسطول الصيد الياباني في المحيط الهادي من عقاب تحريم الصيد عليه في مناطق اعتاد دخولها والانتفاع بمواردها منذ أمد طويل

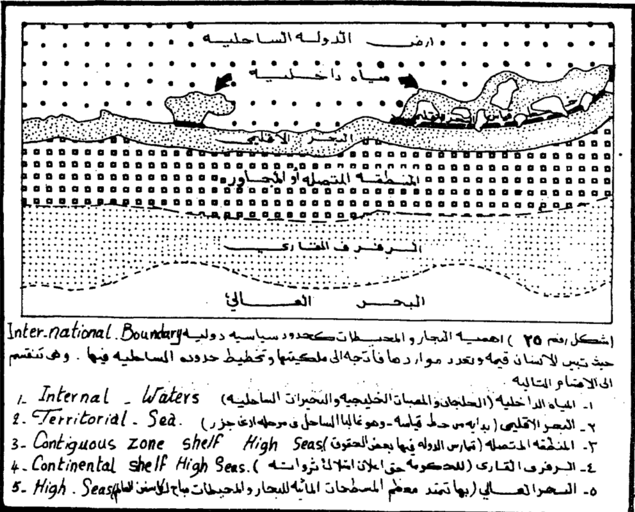
البحر العالي أو البحر المفتوح :

يتحدد موقع البحر العالي بعد موقع البحر الأقليمي كما نوهنا سابقاً ، لذلك فهو من حيث الملكية الدولية لايخضع لسلطة أية دولة ، ولهذا عرف بالبحر المفتوح إذا أن من حق كل سفن العالم متعددة أو متنوعة الجنسيات أن تمر فيه دونما اعتراض !! لهذا فهو منطقة تشكل معظم المسطحات المائية للبحار والمحيطات (أي يدخل فيه مياه البحر ومياه المحيط) التي تتواجد على سطح الكرة الأرضية والتي لاتمتلك أبداً !(ارجع إلى شكل رقم ٢٥ السابق)

تقسيم البحار من حيث النشأة إلى (بحار قديمة وأخرى حديثة) :

تنقسم البحار إلى قسمين (الأول بحار قديمة ، والثاني بحار حديثة) وتعتبر البحار عامة أحدث من حيث النشأة الجيولوجية إذا ماقورنت بالمحيطات(*)

(*) يمكننا تصور ذلك باسترجاع نظرية زحزحة القارات في أذهاننا . فقد كانت الأرض ذات محيط واحد =



(شكل رقم ٢٥) اهمية البحار والمحيطات كحدود سياسية دولية Inter-national. Boundary حيث تبين للانسان قيمة وتعدد موارد ها فاتجه الى ملكيتها وتخطيط حدوده الساحلية فيها. وهي تنقسم الى الاقسام التالية.

١- المياه الداخلية (الخلجان والمصبات الخليجية والبحيرات الساحلية) 1- Internal - Waters

٢- البحر الاقليمي (بدايه من خط قياسه - وهو غالبا الساحل في مرحلة ارغ جزر) 2. Territorial - Sea.

٣- المنطقة المتصلة (تمارس الدولة فيها بعض الحقوق) 3- Contiguous zone shelf High Seas

٤- الرفرف القاري (للحكومة حق اعلان امتلاك ثرواته.) 4- Continental shelf High Seas.

٥- البحر العالي (بها تمتد معظم المسطحات المائية للبحار والمحيطات مباح للانسان العالم) 5- High . Seas

فعمـر المحيط قريب من عمـر الأرض والذي يقدره براينت Richard (H.) Bryant (١٩٧٩م) بأن أصل الأرض يرجع إلى ٤ ٥ مليـون سنة ، بينما أشـارت أقدم صخورهـا الرسوبيه من غرب جـرينلند إلى عمر يقتـرب من ٣ ٨ مليون سنة مضـوا لكن الأرض تكونت قبلهـا بحوالي ٨ سنة[1] الجـولوجي للبحـار بأنه لايزيد عن (٣٠٠٠ مليـون سنة) [2] ولقد عـرفت تلك البحار باسم (البـحار الجيولوجية القديمة أو الجيوسنكلين Geocynclines) ، التي شغلـت بدورها أجزاء كبيره من اليابس القـاري في أوقات (الغمر البحري Submergence) ثم تغـيرت تلك المساحات بتراجعها عـن اليابس (أوقات الحسر البحري Emergence) ولقـد تم ذلك من خلال عدة حـركات تكتونية (قد تكون رفع أو خفض اليـابس بالنسبة لمنسوب مياه تلك البـحار ، أو رفع وخفض منسوب مياه تلك البحـار نفسها) ، أو من خـلال دورات النحت والتـعرية والعـصـور الجليدية (ومـا أرتبط بهـا من ذبذبات ايوسـتاتيـة) ، ارتبطت أسـاساً بتكوين أو إذابة الغـطاءات الثلجيـة علي القـارات بعد سـحب ميـاهها من مـياه البـحار والمحـيطـات طبـقـاً لدراسـات تايلـور لهـا (.Tylor (A(عام ١٨٦٨م) ، وكـذلك لما أيده عنها Daily Reginald (عام ١٩١٦م) وعرفاها بالحركات التذبذبيـه لمياه البحار والمحيطات والتي أشيع عنها بأنها حركات أيوستاتيه Euastatic Movements of Ice Loaded Tracts[3]

ومن هنا فإن إرتباط توالد هذه البـحار عامة مستمـد من مياه المحيطات أولاً وبعد نشأتها كـمسطحات مائية كبرى ثم تغلغلهـا على حواف اليابس القاري أو إلى داخليته ولو ناقشنا كـيفيه توالد المحيطات فأننا نتوصل بعـدها إلى نشأة البحار

= يحيـط بكتله كل الأرض بإنجايا، ثم بحـر جيـولوجي واحد توسطهـا ، ثم تولد عن انكسارهـا ظهور البحار الجيولوجية الأخرى على حوافها كما سنرى .

(1) Kieth Andrews, Beneath the Oceans, opcit , pp.10-11.

(2) Richard (H.) Bryant, Physical Geography, London, 1979, P. 309.

والفرق الزمني يرجع إلى تفتيت عوامل التعرية للصخور النارية الأولي ثم إعادة ترسيبها في البحار الجيولوجية القديمة في هيئة صخور طبقة رسوبية .

(3) R., Said, Geolog of Egpt, Amesterdam, 1962.

التي هي بالطبع تاليـه لها في نشأتهـا كما نرى في فـصل نظريات النشأة الخـاصة بالمحيطات ومصادر مياهها.

ولقد أمكننا الاستدلال جيـولوجيا على حركة البحار الجيولوجـية القديمة وغمرها وتراجعها عن كتله اليابسة من خلال عده أدله جيولوجية ، وباليتولوجية هي :

١ـ إنتشـار الأصداف البـحرية بكمـيات كـبيـره في مواضع تبـعد الآن عن البحـار الحالية أو الحديثـة ، إذ أنها انتشرت بالصـحاري ، وفي مناطق تقع داخل اليابس وبعيـده عن خط الساحل البحري بمسافـات كبيرة. كمـا أنها وجدت (أي الأصداف) على مناسـيب أرضية عاليـة (أو كنتورات مرتفـعة) تفوق ارتفاعـها مناسيب مياه البحار الحالية أو الحديثة بعدة الآف من الكيلو مترات !

٢ـ أكدت البـقايا السابقـة لتلك الدراسات الجيولوجـية التي أجراها [ديفـيز وفـرانك دايكسي Frank Dixey (عام ١٩٣٨م)] رغم أنها كانت عن أفـريقيا فقط وسطوحها التحاتيـة ، وكذلك محاولات بيتز Beetz وجيـسن Jessen في نـفس القارة لتـوزيع تلك السطوح التـحاتية كـرتوجرافـيا، ثم ختم كـل هذه الدراسات بنجاح ليستركينجLester, C., King (عام ١٩٦١م) ، من توزيعها في نفس القارة عندمـا (ربط بينهمـا وبين فتـرات الغمـر والحسـر البحـري ودلالتهـا على سطح الأرض بأفريقيا) وبين نظرية الحركات الكيماتوجينية Cymatogeny(*) عندمـا أكد أن الأخيرة كانت السبب في رفع السطوح التحاتية القـديمة وفي خفضها عدة مئات من الأقدام أحـياناً الأمـر الذي عاق بالطبع المحـاولات السابقة له فـي تحديد وربط السطوح التحاتية بمناسـيبها القديمة(١). أي أجمعوا أن هناك حركة بـحار جيولوجية على القارة المذكورة ، لكنهـا تأثرت بحركات رفع فائقة القـوة ، الأمر الذي ساهم في بطيء توصلهم إلى اكتشاف السطوح التحاتية القديمة متباينة المنسـوب .

(1) Clifford Embleton & Cauchalin A.M. King, Glacial and Preglacial Geomorphology". , Great Britain, 1968,P.116.

أيضاً انظر :

Daily Reginald A., "Coral Reefs and Ice Ages, The Geographical Journal, Vol., XIVIII, No. 5. November, 1916, P. 411-414.

(*) الحركات الكيماتوجينية هي حركـات تؤثر في الكتل الصلبة أو نوايات القارات التي بنيت حولها القارات العالمية، وتسمى أيضاً بالحركات الترسخية . كما تؤثر الحركات الأوروجينية الألتوائية الأحدث في =

٣ـ تمكن العلماء من تحديد فترات الغمر والحسر البحري لتلك البحار علي اليابسة وذلك عندما أشاروا إلى أن فترات الغمر البحري هي نفسها سطوح الارساب Depositional Landsurfaces ، وكانت ترتبط بمنتصف الكريتاسي (الذي شاهد أعظم بحري لليابسة ، تلاه أو تبعه غمر في بداية الزمن الجيولوجي الثالث (وهو الغمر الأيوسيني) ثم غمر ثالث في الميوسين ، كذلك تحددت فترات الحسر البحري عن اليابسة وعرفت بقاياها باسم سطوح النحت Denudational Landsurfaces وحدثت في الزمن الأركي حتى منتصف الكريتاسي ، وكذلك في الاليجوسين حتى نهايته وكانت تعزي أساساً إلى ارتفاع سطح الأرض ، وجدير بالذكر أن هذه الدراسة طبقت على مصر لتبرر سطوحها التحاتية (أي سطوح النحت والارساب بها طبقاً للبحار الجيولوجية) وهي تقترب من آثار الغمر والحسر البحري العالمي

إذن تعد البحار الجيولوجية القديمة أجداد لبعض البحار الحديثة ، أو بمعني آخر أن بعض من البحار الحالية خلف لاسلافها من البحار الجيولوجية القديمة !! ودليل ذلك أن بحر تيثس وحده تخلف عنه البحر المتوسط الحالي ، والخليج العربي ، والبحر الأسود ، وبحر قزوين !!

فما هي تلك البحار الجيولوجية إذن ؟!

أن أفضل من قاموا بدراسة توزيع مناطق البحار الجيولوجية القديمة هو (أميل هوج) ، ولقد عرف مناطقها بأنها مناطق الحركة أو الضعف القشري ، كما يربط بين مناطقها القديمة وبين مناطق الارساب البحري كذلك حدد (هوج) توزيعها في الزمن الجيولوجي الثاني (الذي كما ذكرنا شاهد أعظم غمر بحري من جرائها) وبالتحديد في الكريتاسي بأنها كانت ثمانية بحار توزعت على النحو التالي :

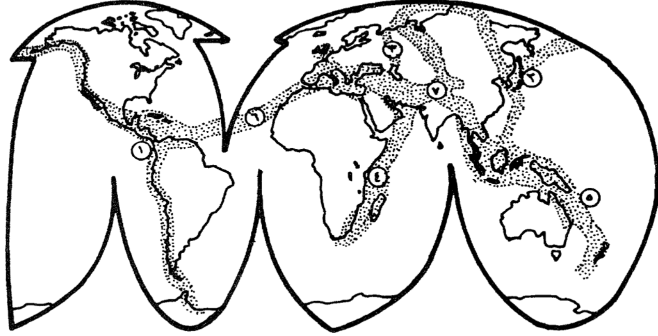
= الكتل الحديثة واللينة فقط فتجعلها تلتوي لأعلى مكونة جبال أوروجينية كما سنرى . وتعرف إيضاً بالحركات التطبيقية لأنها ترتبط بالصخور الطباقية الرسوبية .

١ـ **بحر تيشس Tethys** :ذلك الذي شغل منطقة البحر المتوسط الحالية كما امتد غربا عبر وسط المحيط الأطلنطي ليفصل بين كتلتين كبيرتين لم تغمرها مياه البحار هما كتلتي الأطلنطي الشمالي والجنوبي (انظر شكل رقم ٢٦).

ولقد شملت كتلة الأطلنطي الشمالي الجزء الأكبر من قارتي أمريكا الشمالية وأوربا وجزيرتي إيسلند وجرينلند وحافة دولفين الجبلية الغائصة بهذا الجزء من مياه الأطلنطي ووقعت تلك الكتلة برمتها شمال بحر تيشس العرضي ، أما جنوبه فوقعت الكتلة الثانية والتي شملت ؛ كتلتي أفريقيا والبرازيل ، وأمريكا الجنوبية كلها ، إضافة إلي حافة تشالنجر الغائصة بالأطلنطي الجنوبي(ويستثني منها أجزاء طفيفة كالجزء الشمالي الغربي من أفريقيا ، جبال الانديز من أمريكا الجنوبية) .

ولقد كان بحر تيشس أهم البحار الجيولوجية في ذلك الوقت ، لأنه فصل بين قارتي لوراسيا شمالاً وجندوانا جنوبا، وكان أيضاً أقدم تلك البحار لأنه توسط خاصره بنجايا منذ نشأتها كبحر أو حد !! كما كان أوسع البحار مساحة بدليل توافر رواسبه علي مدى الأزمنة الجيولوجية الأربعة للأرض وكذلك لأن تلك الرواسب لم تلتوي كلها في هيئة سلاسل جبلية التوائية تشغل كل مساحته لدرجة أن تزيل معالم مياهه الحالية ، لكن كل مافي الأمر أنه ساهم في نشأة الجبال الالتوائية بسبب حركة الكتلة الأفريقية (أو الصحيفة الأفريقية) الكبيرة صوب الشمال ، وماترتب عليها من تقلص في مساحته وتخلف جزء كبير من مياهه هي نفسها مخلفات البحار الحالية (كالبحر المتوسط والخليج العربي والبحر الأسود وقزوين كما ذكرنا سابقاً) .(انظر شكل رقم ٢٦ السابق).

٢ـ **بحر الهملايا والملايو** : يعتبر كلاهما امتداداً بحرياً عرضياً في اتجاه الشرق والجنوب الشرفي لبحر تيشس ، وكان ينحصر بين كتلتين صلبتين قديمتين هما كتلتلي سيبريا والصين من الشمال وكتلتي استراليا والدكن ومدغشقر من الجنوب .



(شكل رقم ٣٦) توزيع البحار الجيولوجية القديمة (أو الجيوسنكلين) عبر الزمن الجيولوجي السالف (او العصر الكريتاسي) طبقاً لدراسة "أميل هوج" . وهي تتوالى حسب المحاور الطولية والعرضية كالتالي: محاور طولية: ١- بحري الروكي والانديز ، ٢- بحري اليابان وأكستك ، ٣- بحر الاورال ، ٤- بحر موزمبيق ، ٥- بحري الهند الشرقية وبوريلنده . اما المحاور العرضية فهي: ٦- بحر تيتس ، ٧- بحري الهملايا والملايو

٣- **بحر جزر الهند الشرقية ونيوزلند** : وكان يفصل بين استراليا والهند ومدغشقر في غربه وبين كتلة القارة الباسيفيكية(*) في شرقه .

٤- **بحر موزمبيق** : وكان يفصل بين كتلة استراليا والهند ومدغشقر في الشرق وبين كتلة أفريقيا والبرازيل من الغرب

٥- **بحر اليابان واخستك** وكان يفصل بين كتلتي الصين وسيبريا غرباً وبين كتلة القارة الباسيفيكية شرقاً

٦- **بحر الروكي** وكان يقع غرب كتلة الأطلسي الشمالي التي كانت تشكل حده الشرقي ، أما حده الغربي فكان يمثله كتله القارة الباسيفيكية شرقاً

٧- **بحر الانديز** وكان يمتد في منطقة جبال الانديز الحالية ، كما انحصر بين كتلة أفريقيا والبرازيل شرقاً وكتله الباسفيكي غرباً

٨- **بحر ارال** وكان امتداده هو منطقة جبال الأورال الحالية ، بحيث فصل بين كتلتين ثابتتين هما ، كتلة سيبريا والصين في الشرق ، وكتلة المحيط الأطلنطي الشمالية في الغرب

أهمية البحار الجيولوجية القديمة :

أ- تنحصر أهمية البحار الجيولوجية القديمة في أنها ترتبط أساساً بمناطق الضعف القشري للأرض أو بالمناطق غير الثابتة جيولوجيا ، إذا أنها مناطق تركز الزلازل والبراكين ، ومناطق الحركة والضعف الكرستي كما زكرنا .

ب - كما ترتبط أهميتها بتوافقها الملحوظ مع مناطق الجبال الالتوائية في العالم ذات السمك الارسابي العظيم الذي يصل أحياناً إلى آلاف الأمتار فوق سطح البحر باعتبارها نتاج للنحت في الكتل الصلبة بواسطة عوامل التعرية ، ومن هنا تميزت البحار الجيولوجية القديمة بعدم ثبات منسوبها :

(*) الكتلة الباسيفيكية اسم اطلقه هوج على غرار اسم كتلة الاطلنطي الشمالي والجنوبي ويعني هذا الجزء الممثل في مياه الباسفيكي بجزره وبحاره ويابسه القاري أيضاً .

فأحيانا نجدها تنخفض هابطة أمام تعرض قاع البحر الجيولوجي القديم لضغط الرواسب المتكاثرة أو المتراكمة عليه .

وأحيانا نراها ضحلة أما تراكم الرواسب بدرجة أسرع من هبوط القاع نفسه .

ونرها أحياناً ثابته العمق على الدوام ، إذا تساوى سمك الرواسب المتراكمة مع حركة الهبوط الرأسي للقاع .

جـ ـ كما تبرز أهميتها ف أنها ساهمت في نمو الكتل القارية (أي زيادتها حجماً واتساعاً) بإضافة نطاقات من الالتواءات (عبر الحركات الأوروجينية) المتدرجة في الحداثة (أي منذ التواءات الزمن الجيولوجي الأول كالكليدونية والهرسينية أو الفارسكية) ثم (التواءات الزمن الجيولوجي الثالث أو الحديثة وهي ماتعرف بالاتواءات الألبية) ولقد التحمت نطاقات الالتواءآت بالكتل القديمة فزادت من اتساعها وامتداها علي النحو الذي نراه الآن . ويعزي ذلك إلى توزيعها بين الكتل القارية القديمة ، وليس إلى وقوعها في مركز واحد، طبقاً للألتواءات القديمة التي كانت تراها مركزه فقط حول سواحل المحيط الهادي في الزمن الجيولوجي الثاني ، وأن كان هناك خط امتداد عرضي لها كان يتمثل فقط في أواسط الأطلسي ممتداً مابين منطقة جبال أطلس الألبية (بشمال غرب أفريقيا) وبين جزر الانتيل بالبحر الكاريبي (الذي يشبه لكثيرون بالبحر المتوسط) لكن (هوج) عارض ذلك من منطلق توزيع تلك البحار بالشكل الذي ذكرناه آنفاً .

أما البحار الحديثة :

فهي تلك البحار التي نعاصرها الآن يعد اختفاء البحار الجيولوجية بل وتخلف أجزاء منها ، وهذه بدورها لها أقسام ؛ فمنها البحار الداخلية الكبيرة ، ومنها البحار المفتوحة (أو الرفرفية) Epicontinetal-Seas (انظر شكل رقم ٢٧ المرفق).

(شكل رقم ٣٧) انواع البحار العالمية: تنقسم البحار حسب اتصالها بالمحيطات الى قسمين الاول بحار داخلية او قارية (أى متوطلة فى قلب اليابس)، والثانى بحار مفتوحة (أو شبه داخلية)، ومن امثلة البحار الداخلية ١- البحر المتوسط، ٢- البحر الكاريبي، ٣- البحر القطبي (المحيط الشمالى)، ثم ٤- البحار المقتطعة حول جزر اندونسيا ومن امثلة البحار ايضا الداخلية الاصغر مساحة من السابقة (البحر الاحمر، خليج هدسن، الخليج العربى، ثم بحر البلطيق) اما البحار المفتوحة فهى: ٥- بحر الشمال، ٦- بحر بيرنج، ٧- بحر الصين، بحر اكستلك، ٨- خليج كاربنتاريا؛ وهناك نوعا ثالثا من البحار الغير جديرة باسم بحار لانها احواض لا تتصل ابدا بالمحيطات، كما تعد احواضا ذات تصريف مائى داخلى (مثل البحر الميت، وارال، قزوين)!! ميزت فى الخريطة اللون الاسود

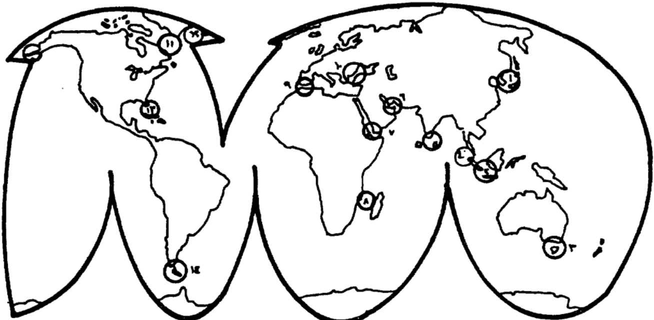
ومن ناحية البحار الداخلية الكبيرة ، فأننا نجدها مرتبطة بالبحار التي تتوغل في وسط اليابس ، وتمتاز بارتباطها بالمحيط من خلال مضايق مائية ضيقة، ومن أمثلتها البحر المتوسط وخليج المكسيك والبحر الكاريبي ، والبحر القطبي الشمالي الذي يقال له تجاوزاً المحيط الشمالي ، إضافة إلى عدة بحار مقتطعه حول جزر اندونيسيا .

وهناك إلى جانب ما سبق أربع بحار داخلية شبة قارية ،وهي أصغر حجماً من البحار السابقة وتتمثل لنا في البحر الأحمر ، خليج هدسن ، الخليج العربي ، ثم بحر البلطيق . وتعرف البحار شبه المغلقة باسم البحار القارية ، وربما تكون ضحلة من حيث العمق (كبحر آزوف ، والبلطيق ، وهدسن) وقد تكون عميقة - حيث يبل عمقها ٢٥٠٠ قامه !! .

ويتمثل لنا القسم الثاني من البحار في مجموعة البحار المفتوحة ، (أو الرفرفية) وهي تتصل بالمحيطات من خلال فتحات واسعة ، ومنها بحر الشمال وخليج كربنتاريا شمال استراليا ، ومن نفس الفئة بحار قد تتصل بالمحيطات من خلال فتحات ومضايق مائية ـ ومن أمثلة ذلك النوع ، بحر بيرنج ، وبحر الصين ، ثم بحر اخستك . (انظر شكل رقم ٢٧ السابق) أيضاً (انظر شكل رقم ٢٨) .

ومن سمات البحار المفتوحة أنها تشتد فيها حركة المياة (مابين مد وجزر وتغلغل للتيارات البحرية وأمواج) كذلك فإن بعضها ضحل من حيث العمق مثل بحر الشمال والبحر الايرلندي (١٠٠ قامه) ، وتعرف أحياناً باسم البحار الرفرفية !!.

وهناك بحار عميقة لايفصلها عن المحيط إلا أقواس جزر الفستون ، وهي توجد في غرب المحيط الهادي وبعض دول أمريكا الوسطي ، وتصل في أعماقها أحياناً إلى ١٠٠٠ قامة !!



(شكل رقم ٢٨) أمثلة عامة للمضايق المائية من المحيطات العالمية :
- من المحيط الهادي (رقم ١ مضيق كوريا ، ٢. مضايق جزر اندونسيا ، ٣ - مضيق مرباس ، اضافة الى مضيق بحر بيرنج)
- من المحيط الهندي (رقم ٤ مضيق ملقا ، رقم ٥ مضيق سالك ، ٦ - مضيق هرمز ، ٧ - مضيق باب المندب ، ٨ - مضيق موزمبيق)
- من المحيط الاطلنطي (رقم ٩ مضيق جبل طارق ، رقم ١٠ - مضايق ما بين البحرين الاسود والابيض هما مضيق بسفور ودردنيل
١١ - مضيق باقن أوديفيز ، ١٢ - مضيق الدانمرك ، ١٣ - مضيق فلوردا ، ١٤ - مضيق ماجلان)

التوزيع الجغرافي للبحار الحديثة :

تكثر البحار الحديثة أو المعاصرة حول سواحل القارات المتعرجة وتقل أيضاً قرب سواحل القارات الانكسارية المستقيمة ، لهذا نجدها عامة تتواجد بكثرة حول سواحل قارة أوربا ، وحول سواحل آسيا الجنوبية والشرقية ، بينما تقل حول سواحل أمريكا الشمالية والجنوبية وأفريقيا بسبب قلة تعرجاتها

الفرق بين البرزخ والخليج ، المضيق أو الممر المائي

يعرف البرزخ The Isthum عامه بأنه أرض فاصله بين بحرين ، ومثال ذلك برزخ السويس الذي كان قبل شق القناة عام ١٨٦٩م فاصلاً أرضياً بين البحر الأحمر جنوباً ممثلاً في خليج السويس ، والبحر المتوسط شمالاً ، كذلك برزخ قناه بنما الذي كان يفصل بين مياه خليج المكسيك والمحيط الأطلنطي بعامة ومياه المحيط الهادي بالطبع قبل شق وافتتاح قناة بنما الحالية (في عام ١٩١٤م)[1] .

المضيق أو الممر المائي Strait or Passage

وهو يعرف بأنه ممر ضيق من الماء الذي يربط بين مسطحين مائيين . كما يعرف المضيق أو الممر المائي ، بتعريف مقلوب عن البرزخ ، إذا أنه ماء يفصل بين أرضين ، وأمثلته متعددة فهناك مضيق جبل طارق ، الذي يفصل بين اليابس الأفريقي جنوباً واليابس الأوروبي شمالا ، وكذلك مضيق فلرده ، والمضايق التي تصل بين الأطلنطي والكاريبي، ومضيق ماجلان ، ومضايق جزر اندونسيا (كمضيق ملقا) وكذلك البسفور والدردنيل على بحر مرمره ، إضافة إلى مضيق

(1) S.H. Beaver , E.S.J. Best & Others, "North America And Asia", London, 1939, PP. 203-204 & 257.

أيضاً : طلعت احمد محمد عبده وحورية محمد حسين ، في جغرافية القارات ، ص ص ٤٥٤-٤٥٥ .

كوريا ، ويعتبر المضيق جيولوجيا بمثابة انقطاع في امتداد الجزر والبرازخ ومثاله مضيقي السفور والدردنيل ومضيق باب المندب ومضيق جبل طارق ومضيق هرمز ومضيق كوريا ومضيق فلرده ويوكتان ثم مضيق ماجلان ، كما يشابه الممر أو المضيق مايسمى بالقناة Channel وهو ممر مائي أوسع (انظر أشكال رقم ٢٨ ، ٢٩ . أ ، ب) ويعبر عنه باسم الشرم إذا كان صغيراً[٢]، وإذا امتد بين جبلين باسم Bay (باي) [١]

كما يعرف الخليج Gulf بأنه مسطح مائي طوله أكبر من عرضه . كذلك يعرف بأنه جزء من البحر أو لسان من البحر يتعمق في امتداده داخل اليابس[١]. ومن أشهر الخلجان لدينا خليج بوثنيا وفنلندا ، وكليفورنيا . والخليج العربي كذلك يعرف الخليج بتعريف مماثل لتعريف المضيق . في أنه حيز من الماء الذي يفصل مابين أرضين ومثال ذلك الخليج الاسترالي العظيم ، وخليج والفنش بغرب أفريقيا وخليج نابولي وجنوه ، وخليج عمانه . وخليج المكسيك . وخليج البنغال . ثم خليج تايلاند الذي يفصل بين الهند الصينية والملايو وخليجي العقبة والسويس اللذان يحدان سيناء من الشرق ومن الغرب

وطبقاً للتعريف السابق عن شكل الخليج المستطيل . فإن البحر الأحمر يندرج عليه شكل الخليج كما رأينا لذا أسرره بطليموس في القرن الثاني الميلادي (١٢١ ـ ١٥١ م) في كتابه الدليل الجغرافي Geographike-Hyhogesis باسم (الخليج العربي) ، وأبرز الخليج العربي

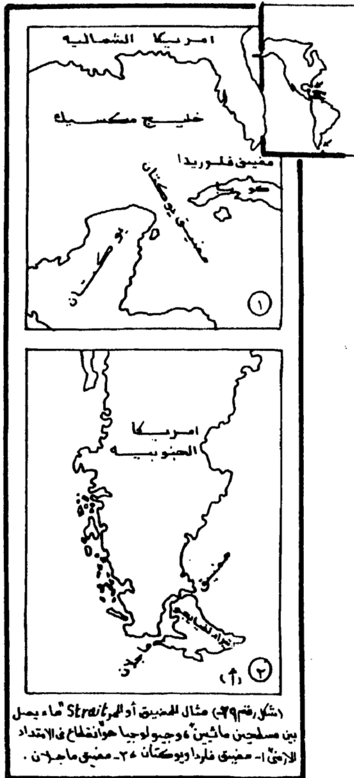
---

(1) W & R. Chamber's, Chamber's Concise Geography of the World, Edinburg, London, 1919, PP 18-19

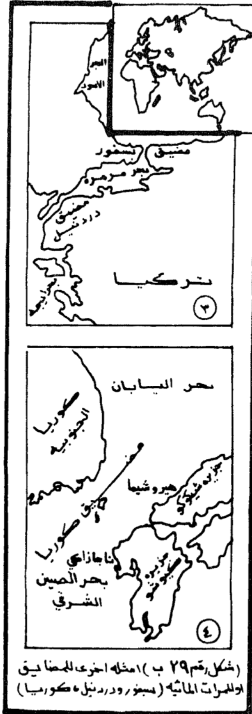
(٢) المرجع في هذا المجال إلى كتاب

ـ طلعت أحمد محمد عبده ، الجغرافيا التاريخية لشبه الجزيرة العربية في عصور ما قبل التاريخ ، مرجع سبق ذكره ، ص ٣ ، ص ٧٦ ـ ٧٧

ـ سليمان سعدون البدر ، دراسات في تاريخ الشرق الأدنى القديم منطقة الخليج العربي «خلال الألفين الثاني والأول قبل الميلاد» ، ط١، الكويت ، ع ١٩٧ . ص ص ٢٩ ـ ٣٢ .

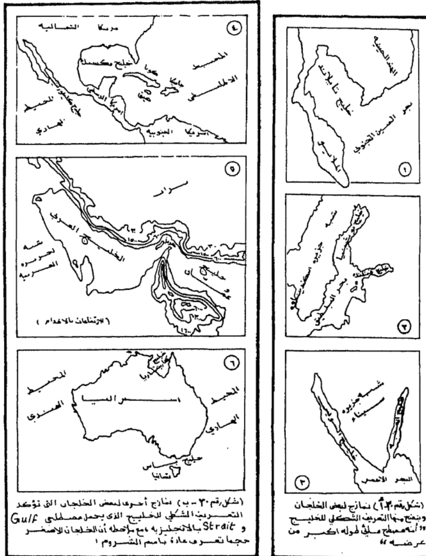


(شكل رقم ٢٩) مثال المضيق أو الممر Strait "ماء يصل بين مسطحين مائيين"، وجيولوجيا هو انقطاع في الامتداد الأرضي. ١- مضيق فلوردا ويوكتان ، ٢- مضيق ماجلان .



(شكل رقم ٢٩ ب) امثله اخرى للمضايق
او الممرات المائيه (بسفور ودردنيل ، كوريا)

باسم (الخليج الفارسي) ، وورد ذلك لـدي عدنان ترسيسي ، أيضـاً الأمر الذي يبرز مدي صحة نظر الجغـرافيين قديماً في تحديد مكانه هذا البحر[1] (انظر شـكل رقم ٣٠ ، أ ، ٣٠ ب المرفق) رغم قدم مـعرفتـهم للجغـرافية عنا بكثـير أو عن وقتنا الحالي في التفرقة بين أقسام المياه المالحة كما رأينا



(شكل رقم ٣٠ أ) نماذج لبعض الخلجان ويتضح منها التعريف الشكلي للخليج "أنه مسطح مائي طوله أكبر من عرضه"

(شكل رقم ٣٠ - ب) نماذج أخرى لبعض الخلجان التي تؤكد التعريف الشكلي للخليج الذي يحمل مصطلحي Gulf و Strait بالانجليزية مع ملاحظة أن الخلجان الأصغر حجما تعرف عادة باسم الشروم

١ـ أنظر : طلعت أحمد محمد عبده ، المرجع السابق ، ونفس الصفحات .
أيضاً انظر : سليمان سعدون البدر ، المرجع السابق ، ونفس الصفحات .

الفصل الثالث

محاولات كشف البحار والمحيطات ونتائجها

الفصل الثالث

محاولات كشف البحار والمحيطات ونتائجها

جُذّبَ الإنسان منذ بداية ظهوره على سطح الأرض نحو البحر أو المسطحات المائية لدرجة أنها احتوته تماماً Involved في مراحل حضارته الأولى التي اتجهت نحو حرفتي القنص وصيد الماء من الموارد الطبيعية لبيئته الأولى ، ولقد قادة حب الاستطلاع والفضول إلى كشف المسطحات المائية العظمي المعروفة بالمحيطات ، وأثناء ذلك كان يرى فيها كائنات بحرية مخيفة عجيبة الشكل والتنوع Sea-Monsters ، تسبح في مياهها Leviathans وعندما توغل الملاحون الأغريق إلى مابعد أعمدة هرقل Billars of Hercules . عادوا وفي جعبتهم العديد من القصص التي دارت حول عرائس البحار mermaids وحصان البحر الأسطوري المقرن Legendary Sea Unicorn إضافة إلى ثعابين البحار [1].

الحقائق الكامنة خلف الإساطير البحرية The truth behind the tales

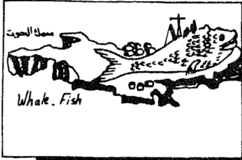
ظلت هذه القصص لتروى وتعاد وتتواثها الأجيال عبر الزمن إلى أن تغيرت الحقائق وتكاثرت المعلومات الحيوانية ونمت بشكل ملفت للأنظار More Ferocious حتى تداخلت معها أنواع الكائنات البحرية وتعددت بذلك صور كائنات البحر المخيفة والغريبة (انظر شكل رقم ٣١ المرفق) ومثال ذلك، صورة حيوان الزيفوس Ziphius الذي له قدم أوزه Wabbed-Feet ومنقار طيور جارحه ، وكذلك القشريات العملاقة Giant-decapod والحوت المقرن Sea-Unicorn الذي ربما كان الحوت الشمالي Nor Whal والأطوم ذلك والحيوان

يقصد بها جغرافيا الآن مضيق جبل طارق (اي خرجوا من البحر المتوسط إلى الأطلنطي).

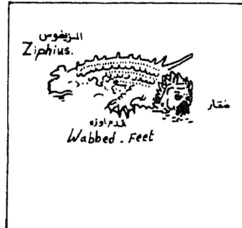
(1) Keith Andrews, Ibid ,p . 3 .



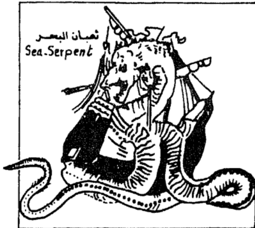
اعتقد الملاحون قديماً فى وجود كائن بحري قديم غريب الشكل (له اسنان ومخالب) شبيه بالاسد. وكان البحارة يخطئونه عندما يظنون أن ظهره جزيرة ثم يقوموا باشعال النار فوقها لاعداد وجباتهم وعرفوه بالبلانا



احيانا ما تجنح بعض الحيتان صوب الشواطئ، فتقع فريسة للبحاره، ويقومون باستخلاص زيتها وكانوا قديماً يعتقدون بأنها (اسماك)، واقترن رسمها عاده بالموازين التى كانوا يكيلون بها الزيوت !!



حيوان المزيفوس شكله غريب (قدم أوزه، ومنقار شبيه بمنقار الطيور الجارحه) حيث يتمكن به من أكل الحيوانات الاخرى !!



لاز الت الاساطير حتى الآن تؤكد وجود ثعبان البحر ولقد صوره فنانوا القرن السادس عشر فى هيئة منخمسه ويقوم بمحاوله قلب سفينة مبحره وهى اصغر منه من حيث الحجم واصغر من سفننا المعاصره.

(شكل رقم ٣١- أ) الحقائق الكامنه خلف الاساطير البحريه (مجموعه من الكائنات البحريه التى سجلها لنا ارسطو، واوليس ماجينوس)، ومحاولات الانسان مقاومتها!! الامر الذى شجعه على اكتشافها.

الثديي شبيه للسمك Dugong

ولقد سجل لنا ارسطو Aristotle و(أوليس ماجينوس Olaus Maguns) إضافة إلى «كونارد جنر» Conard Gener تلك القصص وتعاون معهم الرسامون في محاولة تصوير الكائنات البحرية المتنوعة ، فظهرت لديهم صور الحيوانات البحرية وهي تقوم بإغراق السفن ، كما صورت أحداها وهي تقوم بإغراق سمينة بلغ طولها ٦ قدماً ، وبرز في نفس الصورة محاولة للإنسان في مقاومتها ويبدو ذلك واضح في الكائن البحري الذي عرف (بالبلاتا) المزود بالأسنان والمخالب وشبيهه بالأسد ، وكذلك ثعبان البحر الذي تخيلوه في القرن السادس عشر وهو يقلب سفينه مبحره

ولقد كتب لنا القس بليني Plin Elder الذي كان بمثابة معلم روماني قصة غلام اعتاد إطعام الدولفين (بالخبز حتى نشأ بينهما صداقة) واعتاد أن يناديه باسم سيمو Simo وكان الأخير يسمح للغلام بامتطاء ظهره وتوصيله إلى مدرسته !! (أنظر شكل رقم ٣١ أ المرفق)

كما سجل لنا (كرستوفر كولمبس Christopher Columbs) وجود عرائس البحار Mermaides والسيراته الإغريقية Creek-Siren(*) ويمكننا أن نخمن ماهية تلك الحيوانات ، كما يمكننا تفسير العديد من الكائنات البحرية المخيفة التي كانت من وحي خيال الملاحين والبحارة داخل الغلاف المائي . فقد كانت هي الحيوانات الثديية (كالحيتان) التي قام الإنسان باستخلاص زيوتها واجتهد الرسامون في أقرانها بالموازين التي كانوا يكيلون بها زيتها ، كما كانت هي القشريات وأسماك القاع المستديرة ، كما نعلم سابقاً ولكن في هيئة متضخمة ومبالغ فيها !!.

ولقد استمر للآن وجود ثعابين البحر وكذلك لم نزل نرى في اسكتلنده

(*) السيراته : عند الإغريق كائن بحري اسطوري له رأس امرأة وجسم طائر ، وكانت (تسمر) الملاحين بغناءها وتوردهم موارد الهلاك !! .(أي تقتلهم بعد ذلك) .

كائن البحر الغريب والمعروف باسم Lock-Mees(*) ولكن دلائل وجوده قليلة هناك . (انظر شكل رقم ٣١ ب ـ المرفق لها) .

وفي عام ١٩٥٠ قامت بعثة الكشف البحري العميق والمعروفة ببعثة جالاثيا Galathea Deep-Sea Expeditionباكتشاف دوره ثعبان البحر التي بلغ طولها ستة أقدام وترجح البعثة بأنها أحد الثعابين البالغة والعملاقة فهل يمكن أن تكون هذه بمثابة أحد صغار ثعابين البحر؟؟(١) (انظر شكل رقم ٣١ـ أ المرفق)

هكذا كانت الحقائق كامنة خلف الأساطير ، فقد كان حب الاستطلاع والكشف البحري لهذا العالم المجهول هو الدافع وراء محاولات الإنسان الحديثة لكشف البحار والمحيطات ، وكانت القصص الغريبة لكائنات البحر تزيد من شهيه المكتشف سواء لكشفها، أو الانتفاع بها وبخيرات عالم البحار والمحيطات المجهول ، لهذا كانت القصص دافعاً قوياً لفتح آفاق الكشف البحري

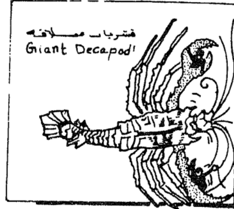
محاولات كشف البحار أو المحيطات

من أبرز الملاحظات على محاولات كشف البحار والمحيطات ، أنها بدأت في هيئة محاولات فردية . ، ثم انتهت بمحاولات جماعيه لها صبغة دوليه

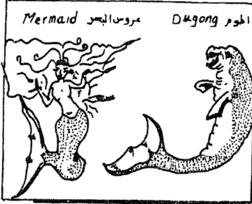
أولاً : بداية المحاولات الفردية : وهي التي حدثت على نطاق ضيق بحيث لم تتعدى « البحار» باعتبارها مسطحات مائية أصغر حجماً من المحيطات، فكانت نقطة البداية على مساحات مائية صغيرة ، ثم بعد أن تمكن الإنسان من كشفها توجه بمجهوداته « الجماعية » وهذه نقطة تحول هامة إلى المسطحات المائية الكبري « كالمحيطات » .

ورغم تحمس الإنسان منذ القرن الخامس عشر لكشف قارات العالم الجديد بالعبور من أوروبا إلا أنه قد بدأت المحاولات الفردية لكشف المحيطات والبحار

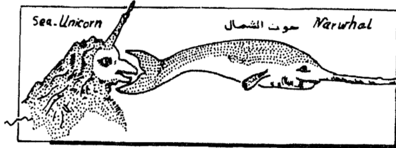
(*) Luch = بحيرة في استكلنده (خليج) (أي كائن رأس بحيرة لوخ) .
Mess = رأس داخله في البحر ومن أمثلتها ظاهرة الرؤس بالجانبين الغربي (كرأس طرفه) والشرقي (كرأس الخفجي) بالمملكة العربية السعودية وبالذات على سواحلها البحرية .



صورت القصص القديمة القشريات وهي عملاقة كما تشبه تماما نظيرتها الحالية والتي بأشكالها الانسان الآن، وهنا يلاحظ مقاومة الانسان لهذا في حكاياته القديمة عنها



بدأت القصص عن "عروس البحر" عندما شاهد الانسان (الاطوم) وهو حيوان ثديي عرف "ببقر البحر"، شبيه بالأسماك في ذيلها، وذات جسم غامض اشبيه بجسم الانسان!!



كائن البحر الاسطوري ذو القرون، ربما كان الحوت الشمالي المعروف باسم Nar whal، والذي يوجد الآن في المحيط المتجمد الشمالي

(شكل رقم ٣١ - ب) كتب القس بليني (وهو معلم روماني) من مصارعة الانسان للدولفين، كما سجل لنا كريستوفر كولومبس وجود عرائس البحار، اضافة الى السيرانه (التي كانت لها رأس امرأة وجسم طائر) وكانت تسحر الملاحين بغنائها، وتوردهم موارد الهلاك!!

من الناحية الزمنية مصاحبة لبداية القرن السادس عشر ، وظلت ممتدة إلى بداية منتصف القرن التاسع عشر تقريباً ، بحيث استخدم المكتشفون ،« أدوات وآلات بدائية » من أبرزها :

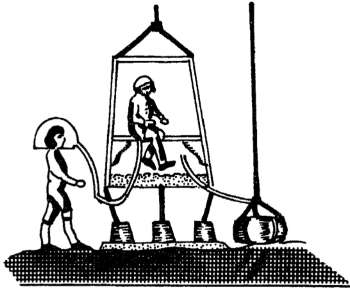
المحبسات Soundings : بهدف قياس ورصد الأعماق ، تلك التي كانت تتمثل في ثقل مربوط بحبل بحيث يدلي في الماء حتي يدرك القاع والعمق معا. أما إذا لم يصطدم بالقاع فكان يقال « أن العمق أكبر من ١ أو ٢٠قامة مثلاً أي يجاوز طول المحبس أو حبله المستخدم» ، وذلك باعتبار أن القامة هي وحدة الأعماق التي استخدمت في تقدير العمق (وهي تساوي ٦ أقدام)[1] (انظر شكل رقم ٣٢ المرفق والذي يوضح لنا محاولة الفلكي البريطاني أدموندهل وشكل مجساته) .

ولقد كان (دي لاكوستا Juan de la Costa) أول من استخدم المجسات من هذا النوع عام ١٥٠٤ م في رصد أعماق « المياه الضحلة » للساحل الشمالي من البحر المتوسط ، وبالذات قرب ساحل ايطاليا ، ووقع ذلك على خريطة لهذه المنطقة .

تلي ماسبق نشاط فردي آخر قام به جيرارد مريكتور Gerard Mercator بحيث تمثل في رسم « عدد من الخرائط البحرية » تخللت مجموعة الخرائط التي رسمها ونشرها في عام ١٥٨٥م مما يؤكد أيضاً ارتباط الكشف البحري بنطاق مائي محدود .

ثم تلي ذلك محاولات فرديناند ماجلان Ferdinand Magellan وكان نقطة تحول من النطاق البحري المحدود إلى النطاق البحري ذو المجال الأوسع إلا وهو « المحيطات » عندما قام برحلة حول العالم ، بحيث أثبت من خلالها إمكانية عمل رحلة بالسفينة تدور منها حول الأرض من نقطة بداية واحدة وفيها تمكن من رصد عدة مجسات لبعض أجزاء من المحيطات لأعماق تراوحت مابين ١٠٠

(١) القامة ٦ أقدام ١٫٨٢ متر ، بينما القدم ٣٠٤ومتر
أنظر : أنور عبد العليم ، البحار والمحيطات ، ص . ١٤٣.



(شكل رقم ٣٢) ناقوس الغوص الخشبي الذي استخدمه الفلكي البريطاني ادموند هالي (عام ١٦٩٠ م) Dr Edmund Halley وكان يستخدم معه اثقال لتمكنه من الغوص ، اضافة الى براميل هواء متصلة بانابيب للناقوس ، ولقد كانت تلك المحاولات بداية النقلة الى الرحلات الجماعية عوضاً عن الرحلات الفردية لكشف البحار والمحيطات ، حيث تمكن الانسان عبرها من مصاحبة بضعة افراد معه !!

ـ ٢٠٠ قامة رغم عدم وصول مجساته إلى هذا العمق .

واتي بعد ذلك دور (ادموند هالي Edmond Hally) الفلكي البريطاني عندما لاحظ وجود تغير في « اتجاه البوصلة» مواكب لاتجاه الرحلة من الغرب للشرق أو العكس . وكن ذلك من خلال رحلة قام بها عام ١٦٩٩م (انظر شكل رقم ٣٢) أو نهاية القرن السابع عشر الميلادي

ثانياً بداية الرحلات الجماعية

وتبرز لنا نقطة التحول هنا في ظاهرة رحلات الكشف المشتركة التي بدأت بأسماء مزدوجة ومعدودة وانتهت بعد ذلك بفكرة الرحلات الجماعية ، لذا كانت هذه المحاولات ليست إلا مرحلة انتقال من الكشف البحري الفردي إلى الكشف الجماعي ، ومن أبرز الأمثلة على ذلك رحلة كل من :

(كابتن جيمس كوك James Cook وجورج فورستر George Forester) بحيث اشتركا في الرحلات والدراسات وقاما معاً بجمع عدة معلومات عن البحار والمحيطات احتواها كتاب لهما بعنوان « رحلة حول العالم» A Voyage Around the World وكان محور اهتمام هذا المؤلف هو أبراز الاختلاف أو التباين بين درجة حرارة مياه البحار والمحيطات من جهة ، وبين يابس سطح الأرض من جهة ثانية ، رغم اتحادهما في خطوط العرض المارة بهما .

لهذا تركت هذه الدراسة أثرها على (الكسندر فون همبلت Alexander Von Humboldt في دراستة للمحيط الأطلنطي قرب سواحل أمريكا الجنوبية خاصة في منطقة نهر الأمازون ودراسة تصريفه المائي ، وفي دراسة براكين جبال الانديز ، وفي مجال دراسة أحد حركات مياة المحيطات ، وهي التيارات البحرية ، لذا عرف تيار الساحل الجنوبي الغربي لأمريكا الجنوبية المعروف بتيار بيرو ـ عرف « بتيار همبولد ». هذا ولوحظ على هذه المحاولات الصبغة الفردية ولكنها كانت بطيئة وفي نفس الوقت محفوفة بالمخاطر مما ساعد على قيام المحاولات الجماعية .

بداية القرن التاسع عشر والرحلات الجماعية

كانت هذه هي فترة « الرحلات الجماعية » فارتبطت الأسماء باكثر من فرد وامتازت الرحلة بسرعة الحركة(*) إضافة إلى تطور المجسات التي تحولت إلي حبال من « معدن النحاس » ، كما تمكن الإنسان بها من أحضار « عينات » من الكائنات البحرية الحيوية ، كالمرجان والنباتات من أعماق كبيرة في المحيطات بلغت أعماقها أكثر من ألفي قدم

كما اخترع « وش بحاري » أمكن به الوصول إلى أعماق كبيرة في المحيطات وبسرعة أكبر ومجهود أقل ، وكذلك البوصلة التي لم تتأثر بجاذبية معادن جسم السفينة

أما منتصف القرد التاسع عشر ، فقد تم إنشاء « مراصد بحرية » لرصد حركة الرياح والتيارات البحرية في مياه السواحل المحيطية ومثالها سواحل الولايات المتحدة في حانبها الشرقي ، وصاحب هدا كله الآتي

أـ ظهور حريطة كنتورية للمجيط الأطلسي إلى عمق ٤ قامة في عام ١٨٥٤، كما كان (بنيامس فرانكلين) أول من رسم خريطة لاتجاه تيار الخليج الدافيء، وهده نقطة سوف نناقشها في مجال دراسة التيارات البحرية فيما بعد.

ب ـ كما تمكن(مرسر بروك Mercer Brook) من خلال اشتراكه في رحلة لمدة أربع سنوات من دراسة المحيط الهادي الشمالي ومضيق بيرنج وسواحل اليابان بحيث كانت بدايتها الولايات المتحدة وبالذات كاليفورنيا .

جـ ـ إضافة إلى ماسبق قام دارون Charles Robert Darwin بدراسات بحرية في مناطق أمريكا الجنوبية وجزر تاهيتي واستراليا ونيوزيلنده وتسمانيا وسانت هيلانه واسنسيون وجزر الرأس الأخضر .

وهكذا أتضح لنا تغلغل الرحلات إلى المحيطات خاصة الكبري منها كالهادي ثم الأطنطى، والمحيطين الشمالي والجنوبي .

(*) عاصر اكتشاف جميس واتJames watt لاختراع البخار مما سهل المواصلات البحرية عبر المحيطات الواسعة .

ثالثاً : الرحلات الجماعية ذات « الصبغة الدولية » ونتائج الكشف في مياه البحار والمحيطات :

تبارت الدول في رحلاتها الجماعية وبدأ منها التنافس الدولي في مجال كشف البحار والمحيطات ، فخرجت لنا نماذج هامة للرحلات الجماعية الدولية وكان من أمثلتها رحلة السفينة البريطانية (تشالنجر) ثم رحلة السفن الاسكنديناقيه (جالاثيا ثم الباتروس) ، والسوفيتية (اكاديميا باقيلوڤ وفتياس واوب) ، ورحلة السفينة المصرية (مباحث) ثم السفينة اتلانتس . وسوف نعرض لهما بإيجاز :

١ـ رحلة السفينة البريطانية تشالنجر **The Voage of the Challenger**:

وهي من السفن التي جهزت بمعامل كاملة تخدم البحث العلمي ، ولقد بدأت رحلتها ما بين عامي ١٨٧٢ ـ ١٨٧٦ بحيث استغرقت حوالي أربع سنوات وكانت بعثتها العلمية مكونة من فريق مكتامل من العلماء ، منهم عالمي أحياء biologists هما [و . ب كاربنتر W . B Carpnter ثم واي فيل طمسون Wyville -Tompson وهما اللذان توليا إقناع الحكومة البريطانية بمهمة إرسال سفينة علمية مجهزة بهدف دراسة الدورة البحرية العميقة ودراسة توزيع الأحياء البحرية في مياه البحار والمحيطات .

ولقد رافق العالمان السابقان (هـ.م .س. تشالنجر H.M.S challenger) باعتباره أحد الأدلة الحربيين A Converted Warship ذوي الخبرة الواسعة في مجال الملاحة والمساحة البحرية Naval Surveyors كما ضمت البعثة أيضا «فريق من العلماء المدنيين » ومن نتائج رحلة السفينة تشالنجر أنها :

أ ـ كانت نموذجاً يحتذي به للرحلات المحيطية التي ارتبطت بفترة نهاية القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرين .

ب ـ كما أن تقريرها الكشفي The Expedition Report ضم مادة علمية

وإيضاحات كانت بمثابة تجسيد نموذجي للنتائج بصفة عامة[1]

A model presentation of scientific results

جـ ـ وبها تم رسم وإنتاج أول خرائط قاع للمحيط ، وبه تم جمع آلاف من العينات للحياة البحرية ، كما نسب لهذه الرحلة اسم خانق وسط المحيط الأطلنطي وهو خانق تشالنجر Challenger Deep [2] الذي أثبت فيما بعد (عام ١٩٥٣م) الأبحث التي أجرتها بعثة دسكوفري الثانية أن امتداده من جنوب جزر أزور إلى جزيرة ايسلنده شمالاً حيث يقسمها إلى قسمين طبوغرافيين[3]

د ـ أنها قطعت مسافة كبيرة تقدر بحوالي ر٧٠ ميل في المحيطات (الأطلنطي والهادي ، ثم الهندي) ، إضافة إلى الدائرة القطبية الجنوبية ، وبهذا نال المحيط الهندي والحوبي أيضاً حقهما من ابحث والدراسة ، بعد أن تبينا سابقاً غياب الرحلات عن بعضهما وبالذات المحيط الهندي

٢ ـ رحلة السفينة الباتروس وجالاثيا **Aibatross** اللتان خرجتا من اسكندناوة في عامي (١٩٤٧ ـ ١٩٤٨)

٣ ـ رحلة السفينة اكاديميا بافيلوف وفيتاس واوب ، من الاتحاد السوفيتي واهتمتا بدراسة شرق البحر المتوسط (عامي ١٩٥٩ ، ١٩٦) ومساحات كبيرة من المحيطات

٤ ـ رحلة السفينة المصرية « مباحث » بين عامي (١٩٣٣ ـ ١٩٣٤) وكانت تحمل فريقاً مشتركاً من العلماء المصريين والبريطانيين ، واهتمت بالبحر الأحمر والمحيط الهندي واكتشفت معدن المنجنيز في قاع البحر الأحمر .

٥ ـ ولقد توصلت أبحاث السفينة « اتلانتس ٢ » في صيف (عام ١٩٦٦م) إلى تأكيد نفس النتيجة السابقة من خلال عمليات حفر في قاع البحر

(1) The mitchell Beazly ATLAS OF THE OCEANS , oPcit., PP. 46-76.

(2) Keith Andrews, Beneath the Oceans, Italy, P.9.

(3) The Mitchell Beazley Atlas of the Oceams, opcit, PP. 116-117.

الأحمر أثبتت من خلالها احتوائه علي معادن فلزية ثمينة كالذهب والفضة ، وغير ثمينة كالنحاس والزنك بكميات تشجع استغلالها اقتصادياً !! .

ورغم ذلك فإن الأبحاث التي أجريت كانت قاصرة من زاوية جمع عينات ممثلة لهذه المعادن و إجراء تجارب تركيز عليها ، الأمر الذي يتطلب إمكانات أكبر ، والأمل معقود على المملكة العربية السعودية باعتبارها أكبر دولة ذات امتداد طولي على ساحل البحر الأحمر (١٨٠٠ كليو متر) ، وباعتبار أن هذه الخامات ستغطي اقتصادياً ودون شك ما يمكن أن تنفقه السعودية في هذا المجال

كما يتطلب هذا المشروع تعاقد مع بيوت الخبرة الأجنبية المتخصصة في هذا المجال . إذ أن خامات البحر الأحمر لا تقتصر فقط على ما يوجد بقاعة ،بل تمتد أيضاً إلى شواطئه حيث صخور الجبس التي يصل سمكها أحياناً إلى « مئة متر »!!، وخامات البوتاسيوم في شماله ، وصخور كلوريد الصوديوم في جنوبه باليمن بكميات ضخمة ، إضافة إلى معادن اليود والبروم المتسربة من البحر نحو الشواطئ الممتدة بجواره ، والأمر الذي ذاد من إيضاحه أعمال البحث عن البترول !![1] .

٦ ـ تدخلت أيضاً الغواصات البحرية في الكشف البحري وظهر ذلك في بعثة (فاموس) الفرنسية الأمريكية التي طبقت أبحاثها على الأطلنطي وحافته الجبلية الفائضة كما سنرى عند دراسته[2] .

التشابه الأورجرافي بين الغلاف الصخري اليابسي والغلاف المائي :

لعل أول تشابه يجمع بين الغلاف الصخري لليابس والغلاف المائي وهو انتمائها معاً لمظاهر سطح الأرض الكبرى أو تضاريس المرتبة الأولى .

---

(١) محمد البهي العيسوي ، البحر الأحمر وخليج عدن « نظرة جيولوجية وتعدينية ، الهيئة المصرية العامة للمساحة الجيولوجية والمشروعات التعدينية ، القاهرة ، عام ١٩٨٤م، ص ص ١٣٠ـ١٣١ .

(2) The Mitchell Beazley Atlas of the Oceans, Locit.

ومن الغريب أن هـناك تشابهاً آخـر بين الغلافين ذوي الطبـيعـة المتنافرة ألا وهمـا . الغلاف السـائل « للبـحار والمحـيطات.» والغـلاف الصلب الذي » يمثل قشرة أو وجه الأرض » إذا ما جردناه من النباتات

The bottm of oceans look like the landmass withot plnts and trees

حيث تحتوى قـيعان المحيطات على تضاريس المرتبة الثانيـة شأنها شأن أسطح القارات لهذا فمن المعقول أن ندرك أن هناك تشابهاً أوروجرافياً فيما بينهما

فـهناك السـهـول الرمليـة الواسـعـة ، والمنـاطق الموحلة الرخـوة Muddy والأخرى الصخـرية الصلبة Rocky والحجـرية Stony ، وهناك سلاسل جـبلية ومناطق عـميقـة وشديدة الانحـدار ، وهناك جبـال شاهقـة الارتفاع وتضـارع ما يناظرها على الـيابس لدرجـة أنهـا تُكوّن جـزر بحريـة بارزة من ميـاه المحـيط ، وهناك أودية عـميـقة أو خـوانق ، ومناطق تنزلق فـيهـا الكتل الصخـرية وتتناثر صخورهـا ، هناك أيضاً مناطق الإرسابات التي تمتـد لالاف الأميال(1)، ويمـكـن إبراز ذلك كالآتي

الظاهرات التـضاريـسيـة الموجبـة : وهي تـمـثل في الجـبال (أو الحـافات الفقرية الفائضة) وفي الهضاب الغائصة ثم الموائد الغائصة .

١ـ الجبـال : وهذه تتوافر على سطح اليابس ويوجد ما يناظرها على أسطح قيـعان البحـار والمحيطات ، وبعضـهـا في هيئـة سلاسل جبـلية تشكل مرتفـعات ترتفع أحيـاناً ، وتتجاوز في ارتفـاعها المنسـوب العام لسطح البـحر مكونة بذلك جـزر بحرية كـما سنـرى في جزر حـافة وسط الأطلـنطي وحافـة شرق المحـيط الهـادي ، ثم حافـة وسط المحـيط الهندي لذا تعرف هـذه الجبـال باسم الحافـات الجبلية الغائصة Submarine Ridges .

---

(1) Keith Andrew, Beneath The Oceans, Op. Cit, P.4 .

٢ ـ الهضاب البحرية الغائصة : وهذه تشبه هضاب اليابس ولكنها تمتاز بقلة منسوبها إذا قورنت بالجبال وباستواء سطحها إلى حد ما ، وتعرف بالهضاب البحرية الغائصة ومثالها هضبة تلجراف بشمال الأطلنطي الشمالي .

٣ ـ ويناظر هذا النوع ما يسمى بالموائد البحرية الغائصة والتي تكون أقل حجماً من الهضاب وأكثر تناثرا على سطح القاع بالبحار والمحيطات

الظاهرات التضاريسية السالبة : وهي تتمثل في الأخاديد والخوانق البحرية العميقة ثم الأودية والسهول البحرية الغائصة

- الأخاديد البحرية الغائصة كما هو الحال بالمحيط الهادي Canyons
- والخوانق البحرية Deep Sea Trenches
- والأودية الغارقة التي تعد بمثابة أنهار أو مجاري في قيعان البحار والمحيطات تشبه ما يوجد فوق صخور اليابس D rowned - Vallys
- السهول البحرية Abyssal Plaines وهي التي تجاور أما الحافات الفقرية أو سواحل القارات وتتلقى رواسبها(١)

إذن كانت النتائج كما رأينا تتعلق بالنقاط التالية :

أولاً : دراسة الدورة المائية والأحياء البحرية بمياه البحار والمحيطات .

ثانياً : إنتاج خرائط قيعان البحار والمحيطات (أي المتعلقة بتضاريسها) أو طبوغرافيتها .

ثالثاً : اكتشاف المحيطات الخمسة بتدرج بدأ من الأطلنطي ثم الهادي فالهندي فالمحيطين الشمالي والجنوبي .

رابعاً : دراسة البحار الهامة كالبحر المتوسط والأحمر ، خاصة الاهتمام بمعادن البحر الأحمر بهدف تسخيرها للإنتاج الاقتصادي .

خامساً : الدراسة الدقيقة لحافة وسط الأطلنطي (لما سيثار حولها من قضايا

(1) Keith Andrews, Beneath the Oceans, op. cit., PP. 4-5 .

الاتساع والتباعد على جوانبها كما سنرى) .

سادساً : التحقق من تشابه تضاريس المرتبة الثانية (المرتفعة والمنخفضة) بقيعان البحار والمحيطات أو بقيعان تضاريس المرتبة الأولى خاصة ما يتعلق بامتداد الحافات الجبلية الغائصة ليس فقط بوسط الأطلنطي بل بجوانب الهادي الشرقية وجوانب الهندي الغربية !!

وكلها نتائج ستوضح بالتفصيل في ثنايا عرض موضوعات هذا الكتاب بإذن الله

الفصل الرابع

كيف تكونت أحواض المحيطات ومياهها

الفصل الرابع
كيف تكونت أحواض المحيطات ومياهها

كيفية تكوين أحواض/فجوات المحيطات

تعرضت مسألة تكوين المحيطات والبحار الى عدة مناقشات انعكست أصدائها في ظهور طائفة من النظريات التي اجتهدت في إبراز أصل النشأة ، وإثبات مدى صحة الاقتناع بها ، ولكن يلاحظ على هذه النظريات أنها لم تخلو من النقد العلمي من جهة ، وأنها لم تعطينا صورة مكتملة لنشأة كل من « الفجوة أو الحوص المحيطي » ولنشأة كميات المياه الضخمة التي ملأت الأحواض (أو هده الفجوات) الكرستية الكبرى

ماالفرق بين النظرية والفرضية :

قبل أن نتناول نظريات نشأة أحواض المحيطات ومياهها ينبغي أن نوضح الفرق بن الفرضية hypothes والنظرية Theory

فالفرضية هي حل مقترح لمشكلة البحث ، ولاتعطي له أكثر من معنى واحد ، كذلك هي تفسير مؤقت وليس دائم للظاهرة إذا صدق يصبح قانوناً عاماً والعكس إذا لم يصدق يجب تركه والتوجه إلى تفسيراً آخر بهدف الوصول إلى القانون الحقيقي الذي تخضع له الظاهرة .

أما النظرية : فهي وسيلة للتوقع والتنبؤ ، ومهمتها تفسير الظاهرة أو الظاهرات محل البحث أو الدراسة .

ومن هنا سوف نلاحظ أن بعض النظريات سبقتها كلمة فرضيات بينما البعض الآخر صدق عليها كلمة نظريات . . . وكلها سخرت لخدمة وتفسير نشأة فجوات المحيطات ومياهها كما سنرى .

لهـذا نجد أن الـدراسة المتـعـمقـة لهـذه النظريات تجـعلنا في الواقع أمـام مـجمـوعتين مـن النظريات والفرضـيـات في هذا المجال ؛ مـجـموعـة نظريات وفرضيات تتناول تفسـير نشأة فجوات أوأحواض المحيطات من جهـة ، ومجموعة نظريات وفرضـيات أيضـاً توضح مصدر مـياه المحيطات الـتي ملأت فجـواتها ، وسوف نعرض للمجموعتين ، مع ملاحظة إطلاق مـصطلح نظريات عليها جميعاً مع أننا سنجمع بينهما كالآتي :

أولا : نظريات وفرضيات تعرضت لتفسير نشأة « فجوات المحيطات أو أحواضها» :

مثل :

١ـ نظرية التـقلص الباطني لصـاحبـها « لابورث » La pworth (عـــام ١٨٩٢) .

٢ـ نظرية العقد النووية لصاحبها « كلفن » (عام ١٨٩٧) .

٣ـ نظرية اختلاف الضط الجوي لصحابها « سولاس» Sollas (١٩٠٣).

٤ـ النظرية التراهيدية « للوثين جرين » Lowihian (١٨٧٥).

٥ـ انفصال القمر عن الأرض « أزمند فيشر » .

٦ـ نظرية زحزحة القارات « لفجنر» (١٩١٥) .

ثانيـا : نظريات وفـرضـيـات تعـرضت لمسـالة نشـاة « مـيـاه البـحـار والمحيطات » وأبرزها :

١ـ نظرية الكويكبات لصحابها (تشامبرلن ومولتن) .

٢ـ نظرية الصحائف التكتونية (تيس ولسن ١٩٣٦ ، و(دي توا ١٩٣٧) وآرثر ودوريز هولمز (عام ١٩٧٨م) .

ونكون منصفين عندما نجد أن النظرية الأولى تعرضت لهدفين .

الأول : هو البحث عن مصادر مياه البحار والمحيطات .

والثاني : هو تكوين فجواتها ، لذا فهي نظرية مزدوجة الأهداف رغم ما تعرضت له من انتقادات شديدة كما سنرى، شأنها في ذلك شأن غالبية النظريات في هذا المجال كما غطت النظرية الثانية نفس المجالين (أي تعرصت لكيفية تكوين الفجوات الخاصة بالأحواض المحيطية خاصة الأطلنطي والهادي والشمالي والجنوبي) ، ثم البحث عن مصادرها مياهها

أولا : نظريات المجموعة الأولى :

١- نظرية لابورث La pworth عام ١٨٩٢م

وتعرف بنظرية التقلص الباطني Conteraction Hypothesis وهي تفيد برودة قشرة الأرض بدرجة تفوق باطنها الحار ، مما أحدث فراغاً بينهما استجابت له القشرة بالانكسارات والالتواءات ، فكان العلوي منها « الجدبي Anticline الذي كون القارات ، وكان السفلي الأخدودي Syncline or trough الذي كون أحواض المحيطات بين كتل القارات . مثال ذلك الأمريكتين والمحيطات حولهما الأطلنطي شرقا والهادي غربا ولقد وجه نقد هام لهذه النظرية ، وهو : ما سبب البرودة التي أصابت الأرض ، وكيف تكونت مياه البحار والمحيطات في ثنايا الأرض الجوفية وعلى سطح الأرض الجيودي!؟ .

٢- نظرية العقد النووية Nuclear Hypothesis

وتدور هذه النظرية حول فكرة « بذرة القارة أو نواتها » فالقارات تكونت حول « عقد قديمة » تخللت المادة السائلة لكوكب الأرض وكانت بمثابة نوايا أصلية نمت حولها القارات الحالية بما تحمله من جبال التوائية عظيمة الامتداد والارتفاع .

لذا طبقا لهذه النظرية نجد أن كل قارة تحتوي نواة فمثلا قارة : أوربا تحتوي على الدرع البلطي أو الفنوسكنديا في ومكانه البلطيق غرب بحيرات لونجا ولادوجا وكتلة الرصيف الروسي غرب أورال وجنوب المحيط المتجمد الشمالي (انظر شكل رقم ٣٣ المرفق لها)

قارة آسيا حيث الدرع السيبيري Siberian Shield أو كتلة انجاراً وتقع شرق الأورال وشمال الجبال الالتوائية لوسط آسيا ، إضافة إلى كتلة الصين Chines table وكتلة الدكن Deccan Plateau التي تعرضت للطفوح البركانية حتى وقت ظهور الهميلايا .

قارة أفريقيا Affrican Shield أكبر هذه الكتل أو النوايا على الإطلاق ، وتعد نواة واحدة عدا أطرافها الشمالية والجنوبية حيث الجبال الالتوائية الأحدث بالطبع من نواتها .

كتلة البرازيل وجيانا التي نمت حولها أمريكا اللاتينية*

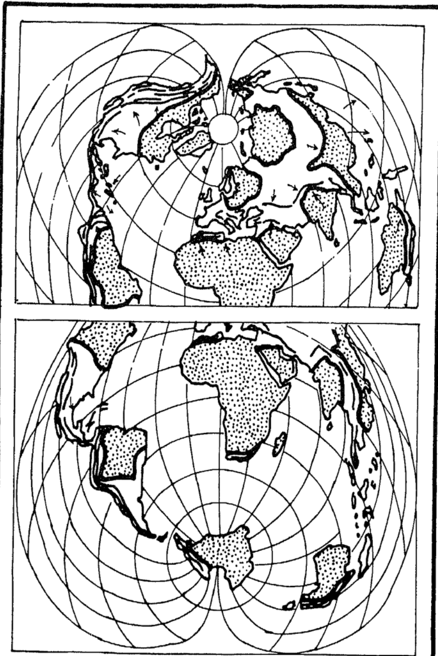
كتلة الدرع اللورنسي Lauransia الذي نمت حوله أمريكا الشمالية بحيث حولته عوامل التعرية إلى سهل تحاتي كبير وغطت سهولة الوسطى بالارسابات الأحدث عمرا .

كتلة انتاركتيكا : وهي تتمثل في القارة القطبية الجنوبية . وهذه الكتل عبارة عن صخور نارية ومتحولة قديمة تراكمت فوقها في عصور جيولوجيه لاحقة إرسابات صخرية حديثة ومتعددة[٢] (انظر الخريطة المرفقة شكل رقم ٣٣) من خلال الحركات التكنوجنيه أو الاوروجينيه القديمة والحديثة .

---

* أمريكا اللاتينية هي الوسطى والجنوبية أما الشمالية فهي أمريكا الأنجلوسكسونية .

(2) Arthur & Doris (L.) Holmes, "Principles of Physical Geology, London, 1978, PP. 623 - 626.



(شكل رقم ٣٣) يوضح نمو قارات العالم الحالية حول عقد نووية قديمة وهي: -
- فريقيا حول نواة واحدة ، امريكا الشمالية (نواة الكتلة اللورنشية او الكندية)، امريكا الجنوبية
حول نواة الكتلة البرازيلية ، استراليا حول الدرع الاسترالي ، انتاركتيكا حول كتلتها ،
اما آسيا فهي متعددة النوايا (في الشمال كتلة سيبريا وفي شرقها كتلة انجارا وفي الصين كتلة الصين
وفي الهند كتلة الدكن) اما أوروبا فنمت حول كتلة البلطي !!

٣ ـ نظرية اختلاف الضغط الجوي :

يرى (سـولاس) الفـرنسي أن الأرض كـانت في حـالة مـرنة أو رخـوة ثم تعرضت الى تيـارات هوائية مخـتلفة الكثـافة بعضـها كان ثقـيلاً (بارداً نتج عنه تكوين أحـواض المحيطـات، والآخـر كـان خـفيفـاً (حاراً) كـون معه القـارات (انظر شكل رقم ٣٤) .

لذا نتج عن الهواء ضـد الأعصـاري تكوين المحيطـات والهـواء الأعـصاري « تكوين القـارات » . ولكن من هذا المنطلق وجـه النقـد لنظرية سـولاس ويمكن إيجازه على النحو التالي :

أن تكوين مناطق الـضغـط الجـوي على سطـح الأرض بعامـــة لم يتتـج إلا بعـد أن نشـأ كل من اليـابس والمـاء ، أي أنه لابـد أن يكـون تاليـاً لهمـا في النشـأة « لأن الضـغـط الجوي هـو الأثر المبـاشـر لاختـلاف درجـة الحرارة (البـرودة والتسـخين) بحيث يـتتج عنهمـا مـعاً تـوالـد الضغـط الجـوي ! بين اليابس والمـاء .

ولكن سولاس افـترض العكس بحـيث بدأ نظريته بنشـأة اختـلاف الضغط الجوي ، ثم تعرضه لليابس في حالته الرخوة كما ذكرنا (شكل رقم ٣٤) .

ب - أنه لو كـان الأمـر كـذلك لا نعكس علـى توزيـع اليـابس والماء الحـالي، فـتوزيع نطـاقـات الضـغط الجـوي النظريـة تشـيـر إلى تركـزهـا في هيئـة نطاقـات عرضيـة متبـادلة (حارة + باردة . . .الخ) حـيث تخرج الرياح من الباردة نحـو الحارة . وبناء عليه لو كـان الأمر كذلك لكانـت المناطـق الباردة حـيث الهـواء ثقـيل تشهـد المحـيطـات بشكل عـرضي ، وينطـبق القـول على القـارات ، فكان يجب أن تأخـذ التوزيع الـعرضي أو الخطي التبـادلي ، ولكن توزيع اليـابس والماء الحـالي يدل على تداخلهـمـا وعـدم الاعـتـراف بالضـغط الجـوي على النحـو الحـالي للتـوزيع النظـري لـلضغـط الجـوي الحـالي (انظر الشكل ٣٤ المرفق) حـيث اثبـتت دراسـات تايلور أن كـتل اليـابس عـبـارة عن فلقتين أو فـصين طوليين tow lobs، بينما أشار جـورج جريجوي على أنهم ثلاثة

(شمالاً) ٩٠ ضغط مرتفع قطبي (بحار ومحيطات)

- ضغط منخفض دون قطبي (قارات) ٦٠ ش

+ ضغط مرتفع مدارى (بحار ومحيطات) ٣٠ ش

- ضغط منخفض استوائي (قارات) صفر

+ ضغط مرتفع مداري (بحار ومحيطات) ٣٠ ج

- ضغط منخفض دون قطبي (قارات) ٦٠ ج

(جنوباً) ٩٠ ضغط مرتفع قطبي (بحار و محيطات)

هواء ساخن خفيف

هواء بارد ثقيل

(شكل رقم ٣٤) تشير نظرية الضغط الجوي، أن الضغط البارد الثقيل ضغط على سطح الارض وهي في حالة رخوة فكون فجوات (احواض المحيطات) ومن هنا نجحت هذه النظرية في بعض المواضع خاصة عند خط عرض ٣٠ جنوبا حيث يتواجد حزام عرضي للمياه حوله اما دائرة العرض صفر فانها تشاهد اتساع ما بين القارات حول خط الاستواء وعند دائرة العرض ٦٠ شمالاً ايضا فلو كانت النظرية صحيحة لكان توزيع اليابس والماء عرضياً لكنه يتداخل طوليا بين كتل اليابس كما هو الحال في المحيطات (الاطلنطي والهادي)

السنة طولية تتخللها طولياً مياه المحيطات[1] .

إذن الضغط الجوي نتيجة تكون القارات والمحيطات وليس سبباً لهما إذ أنه في الواقع نتاج مباشر للاختلافات الحرارية المتباينة بين اليابس القاري والماء المحيطي بسبب تباين نصيب كل منهما من الإشعاع الشمسي عبر فصول السنة المختلفة بنصفي الكرة .

٤ ـ النظرية التتراهيدية Tetrahedral theory

عرضها لوثين جرين في كتابه The Vestiges of Moltenglobe (البقايا البائدة للأرض الذائبة) وفيها يفترض أن الأرض مرت بمرحلة سائلة وعند برودتها تصلبت وانكمشت بحيث اتخذت شكل المنشور الثلاثي ذو الأربعة أوجه (انظر شكل رقم ٣٥) .

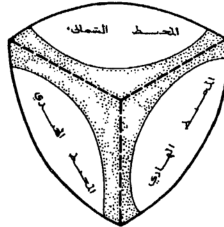
بحيث احتلت القارات أضلعه البارزة ، بينما شغلت المحيطات أوجهه المسطحة ، وذلك في حالة وضع قاعدته نحو الشمال ورأسه في الجنوب . ولقد فسر بها الشكل العام لتداخل اليابس والماء ، فالمحيطات تأخذ شكل مثلثات كالهادي وبحاره الهامشية Off Laying Seas، والهندي (في بحر العرب وخليج البنغال)، والجزء الشمالي للأطلنطي عند الأخذ في الاعتبار المرتفع أو الحافة الفقرية الغائصة والممتدة بين جرينلند وايسلنده واسكتلنده ، إضافة إلى أحواض البحر المتوسط التي تغلب عليها جميعاً أشكال المثلثات Triangular In Shape قواعدها صوب الجنوب بعامة ، بينما نجد أن القارات تأخذ أيضا شكل المثلثات رؤوسها في الجنوب (عكس المحيطات) ، ويتضح ذلك في كتلة

---

(1) Taylor, F.B., "Bearing of Tertiary Mountain Belt on the Earth's Plan", Bulletin of Geological Society of America, Vol. 21, 1910, PP. 179-226.

أيضاً انظر

- J.W. Greorg Gregory, "Physical And Stractural Geography", Being Introductory Part of Geography, Structural Phsical & Comparative, London, Glasgow, PP. 16-17.



المنشور الثلاثي (ذو الاربعة اوجه او المنز اهيـــدي)
وهو قريب من الكرة الهرمية بتوسطها الاطلنطي وغير ظاهر هنا.



الاطلنطي يحتل الوجه الغير ظاهر من جانب المنشور
اذن المحيطات تحتل اسطح الشكل، والقارات تحتل
فقط جوانبه، فآسيا بامتدادها تحتل الجوانب، وكذلك
الامريكتين وافريقيا في شكلي أ ، ب



(شكل رقم ٣٥) يوضح النظرية التتراهيدية (المنشور الثلاثي ذو الاربعة
اوجه وهو الجانب العلوي، ويبرز انطباق النظام التتراهيدي على المحيطات
والقارات في هيئة مثلثات متداخلة مع بعضها بشكل مقلوب. فالمحيطات مثلثات
رؤوسها الى اعلى، و القارات مثلثات رؤوسها الى اسفل !!

أوراسيا بحيث نجد رأسها محازية لشبه جزيرة الهند ، وكذلك في أفريقيا وطرفها الجنوبي ، وأيضاً في الأمريكتين وطرف أمريكا الجنوبية ، فالقارات إذن مثلثات قواعداها متسعة في الشمال ورؤسها أكثر ضيقاً وتدبباً في الجنوب More Taper .

اصول كلمة تتراهيدية :

اشتق مصطلح «تتراهيدية » أساساً من كلمة مركبة من عدة أجزاء ، فمثلاً تترا Tetra تعني شكل رباعي فقط ، وهيدرا Hedra تعني أوجه أو أسطح ، وأحياناً ما يضاف إليها جزء ثالث وهو نتوء أو بروز جوانبه .Gr. لتعني في النهاية (تتراهيدي جر) أي الشكل (الرباعي الأوجه أو الأسطح ، ذو الجوانب الرباعية البارزة أو الناتئة) .Tetrahedra Gr ويتميز الشكل التراهيدي بتساوي مساحة وجوهه الأربعة من جهة ، إضافة إلى تساوي أبعاد زواياه الجانبية equilateral Traingles ، مع تزويده بستة أضلاع هي نفسها أضلاع المنشور التراهيدي[1] . (انظر الشكل رقم ٣٥ المرفق له) .

ومن هنا اقتبس تعريف (التترا Tetra) في دراسات جليد البلاسيتوسين وتحديد إدواره الجليدية The Glacial Periods الرباعية ، بأن « عرف باسم العصر رباعي الدورات » Tetraglazialismus .

النظام التتراهيدي والمنهج التجريبي في الجغرافيا الطبيعية :

The Tetrahedral System &The Emprical Approach In Geography

ضربت النظرية التراهيدية لنا كجغرافيين مثالا عمليا واضحاً في مجال

(1) J.W. Gregory, Physical And Structural Geograph, .

أيضاً أنظر : طلعت أحمد محمد عبده ، في الجغرافيا التاريخية ، دار المعرفة الجامعية ، الأسكندرية ، ١٩٨٨، ص٦٧ .

أيضاً أنظر : طلعت احمد محمد عبده الجغرافية التاريخية في البلايستوسين ، مرجع سبق ذكره ، ص ١١٨ .

استخدام المنهج التجريبي الذي يعد أحد المناهج الجغرافية الأقل انشاراً* مع أنه من أكثر المناهج العلمية التي تصبغ الجغرافيا بالصبغة العلمية الواضحة، خاصة وأنها في الوقت الحالي تأخذ بمناهج (النماذج من جهة) و(الأنظمة من جهة أخرى) الأمر الذي ترجع جذروره إلى أعوام (١٦٤٢ ـ ١٧٢٧ م) عندما استعان (اسحق نيوتن) بتطبيق فكره الأنظمة على النظام الشمسي ، كذلك استعان بالأنظمة علماء البيئة وعبروا عنها باسم النظام البيئي Eco-system ومن هنا أمكن صياغة العديد من المشاكل الجغرافية بالأنظمة ، وكان القرن العشرين ، فترة تركيز واضحة على الأنظمة وتطبيق فكرتها على العلوم المتنوعة ، ومنها أيضاً علم الجغرافية

كما تطرقت فكرة البحث الجغرافي نحو النماذج أيضاً ، وبرز ذلك من دراسات تشاو Y.R Choa (عام ١٩٦٢م) عندما عرف النمودج بعده تعريفات أوصلته إلى أنه نظرية تفسر تركيب أو بنيه شيء ما حتى اختلط الأمر عند البعض واعتبروا أن النظام والنمودج مرادفان لمعنى واحد ، لكن التفرقة بينهما برزت في مجال أنه عندما ينجح النمودج في تجسيم جزء من الواقع بالتجريد فإنه يصح صورة معبره عنه لذا حدد كامبل Campell النموذج بأنه شيء ضروري للنظرية فيه ترى المستقبل ، أما النظام فهو ماتبحث فيه النظرية ، فإذا حالفها النجاح في كشف النظام الذي يسير الظاهرات ، فإن النظرية تتجه إلى معرفه الخصائص الأساسية للنظام ، كذلك يعد النظام جزء من النموذج ، كليهما (النظام والنموذج كمناهج بحث دخلا بالفعل علم الجغرافيا الحديث في الوقت الحالي حتى كادا أن يصبغاه بالصبغة العلمية البحته !) .

هكذا نعود إلى المنهج التجريبي الذي طبقته بالفعل النظرية التراهيدية في

---

* المناهج الجغرافية الأقل انتشاراً أيضاً هي المنهج الكيفي Qualitative، ثم المنهج السببي Rational، إضافة إلى المنهج الوصفي Descripitive كما نرى ومنهم طبعاً المنهج التجريبي !! (أي أربعة مناهج كما نرى) .

مـجال دراسـة البحـار والمحيطات بالذات ، فـقـد أجريت العـديد من التجـارب المعـمليـة على اشكال كـروية ، وكـانت بالذات على بـالونات مطاطيـة ، وعلى فـقاقـيع الغاز التي وقـعت تحت ضغـط المياه . فـإذا عبـثنا الهواء داخل غـلاف مطاطي مجوف (أي بالون) فـسوف يغوص سطحه الرباعي ويصبح كـره مشوهه عندمـا تمتلىء تماما بالغـاز فإذا عـرضنا أحد أسطحـها لضـغط ما لتـوالد لنا الشكل التـتراهيـدي ذو الأوجه الأربعـه !! والمقارب في هيـئتـه إلى شكل نموذج مجسم للكره الأرضية الحالية .

وإذا توالى الضغط فـإن باقي أضلاع الشكل التتـراهيدي ستتـعرض بدورها لتـيرات قليلـة وإذا رسمنا تلك الجـوانب علي « كـره » باتجـه عن امتـلاء الشكل التراهيذي ، فإننا سنلاحظ ظهـور الحواف والأطراف في شكل دائرة حول قمته. مع استـمرار امتـداد الجوانب السـفلية الأخرى التي تتـقابل بدورها نحـو قاع هذا الشكل الكروي ، وبهذا يتجسد لنا توزيع الماء واليابس الأرض

* فالقطـب الشمالي يتـركز عند الدائرة الأفـقيـه التي تحيط بالقـمة ذات الانتـفاخ الخـارجي الرباعي ، وتمـثل بدورها القطب الشـمالي وحـلقة أو حـزام اليابس القطبي المحيطه به .

* كـذلـك نـرى اليـابـس الأرضي (القـارى) ذو الامـتـداد الطـولـي الثـلاثـي (ممثلاً في الأمـريكيـتـين وأوربا وأفريقـيـا ، ثم اسـيـا واستـراليا) ، الذي يلتقي في أسـفل جزء من الشكل الكروي (أي في أنتاركتـيكا) إضافة إلى أنظمــة الجبــال للإلتـوائيـة التابعـة للنظام التراهـيــدي والتي تنحـرف فقـط في أمـاكن مقـاومـتهـا الأقــوى بفعــل الـكتـل الصلبـــة القـديمـة كـالنظـام الألبـي همـلائي Alpine-Himalayan العرضي بأوربـا وآسيا ، النظـام الطولي بشرق أمـريكا الشماليـة ، وهـو جبـال إبلاش التــي تنحنــي أطرافـها الشمـالية Strike-out لتبرز بعـد عبورها البحر فـيما بين نيوفوندلانـد ونوفـيـا سكوتشيـا ويواصل استـمراه علي طول الحافـة الفقـريـة الغائصـة بالأطلنطـي الشمـالي

(دولـفـين)(*) بداية من نيوفوندلا إلى إيرالنــدا ، وبنفـس الـطريقـة تمتد الجبال الطولية الغـربية في غرب الأمـريكتين وتعبر شـمال الباسـفيكي لترتبط بجـبال أو خط الجبل الآسيوي

كـمـا نجـد انعكاس واضح لهـرمـونيـة التـخطيط التـراهيـدي الذي سـبق ولاحظناه على اليـابس لكنه الآن على مـيـاه البـحار والمحـيطات ؛ فـالميـاه التي احتـبست بكمـيات هائله (ممثلة في مـياه البحـار والمحيطات وغيـرها من أشكال المياه المالحة) على سطح الجسم التـراهيدي إنما يعزى احتباسهـا أساساً إلى الجاذبية التي انبعثت من مـركز الحسم التراهيدي ، وفي هذه الحالة فـإن ارتباط المسطحات المائيـة الكبرى وعـيرها من الميـاه على سطح الأرض الكرسـتي الحالي إنما يعـزى أساسـاً أيضاً إلى الحاذبية الأرضـية (المنبعـثة من كتل النطاقـات الداخلية لكوكب الأرض) أو الـبـاطن The - Core لهدا أيضاً نجد أن الميـاه ستتركز أولاً في وسط الأوجـه الأربعة ، لأنهـا تمثل أقرب المراكـز المرتبطة بالكتلة التـراهيـدية ، ولذا احتلت المـياه الأجزاء الوسطى مـن كل وجه له ، كذلك تتـقابل مـساحـات المياه بعامه على الأوجه المتجاوره في الجزء الأوسط لكل حافة

وهكذا نجـد أن الشكل العـام للميـاه بارز في مـجال الـتوزيع الواقـعي أو الفعلي للـيابس والماء على سطح الكرة الأرضيـة ، لأن المحيط الدائري على قـمة سطح الوجـه التراهيـدي (حيث يتـمثل لنا في المحـيط المتجـمد الشـمالي الذي يحاط بحلقة من اليابس عرفت بحلقه اليابس القطبي Boreal Landring أو حلقة التجـمع القاري اليـابسي Arrangement of Land)(1)،كـما أن كل وجـه من الأوجه الثلاثة الـباقية للشكل التـراهيدي سيحـتوي على محيط يضـيق عادة عند هوامشــه الشمـالية More - Tapering كمـا يتحد في نفس الوقت مع غـيره من المحيطات في الأطراف أو الهـوامش الجنوبية التي تجـاوره من هذا الاتجاه ، مكونه

(*) امتداد الحافة الشمالية صوب الجنوب يتمثل في حافة تشالنجر .

(1) طلعت أحمد محـمد عبده وحورية محمد حسين جـادالله ، في جغرافية القارات ، دراسة طبيـعية في النشأة والتكوين ، دار الخريجي للنشر والتوزيع ، الرياض ، ١٩٩٦م (١٤١٧هـ) ، ص ص ٣٠٥ ـ ٣٠٧ .

حلقه مائيـة تطوف أو تطوق القارة القطبية الجنوبية ممـثلة المحيط الجنوبي (الذي يعد في الواقع بقايـا المحيطات الممتده جنوباً كالمحيط الهادي والأطنطي ثم الهندي).

إذن التجـمع التراهيدي للمـاء واليابس : ليس بتطابق افـتراضي(*) ، أنه تـطور طبـيـعي، يتـتـابـع أمـامنا بشكل واضح ؛ إذا نظرنـا إلى كـوكـب الأرض ككل وعلمنـا أنه يتكون من قشـره طافيـة (أي كرست Crust) ، وباطـن داخلـي (أي كـــور Core) مرن ومـتقلص ويعلق على هذا التكوين (جورج جـريجوري) بقـولـه "Its a Hard Crust over a Plastic Contraction Interrior" (أن القـشرة الأرضية تعلو الباطن الداخلي المتقلص لذا فهي مرنه معه)

كذلك يتناسب التجمع التراهيدي مع الكرة المرنة بـاعتبارها جسم يتميز بأن له كتله كبيرة وسطح صغير في آن واحد

Sphere is the body which has maximum Volume For a minimum of Surface.

كمـا أن الشكل التراهيـدي الرباعي الأوجه ، هو بمثابـة الجسم المتنظم دو أكبر سطح بالنسبة إلى أصغر حجم Tetrahedron is regular body, which has maximum of surface to the minimum of volume.

وبما أن باطن الأرض متقلص ، فـإن القشرة الخارجية الصلبـة تجاوبت معه بالهبـوط إلى أسفل مكونـه فجوات أو هوات المحـيطات ، حتى أصـبحت القـشرة ذات مساحـات قارية أصغر ، بهدف أن تتلائم مـع أصغر اتساع متاح لهـا وطبقاً لذلك فـإن الأرض تنحو لاتخـاذ هذا الاتجاه ؛ بحـيث تتـخلص فيـه من الأسطح الزائدة بفـعل تقلصـهـا ، ويتـأتى ذلك من خـلال الانحناء الحـوضي Soggingon للأوجه أو الأسطح الأربعة ، وبذلك تنهار أو تغور متخذه الشكل التراهيدي .

لهذا فإن إنحنـاء الأوجه قد تمثل لنا في الأحواض المحيطيـة ، التي لايفصل بينها وبين بعضـهـا سوى القارات وبحيث واجه كل ركن قاري مسطحـاً مائياً (فهم ثلاثة يقابلون ثلاثـة) وكل هذا تجسد لنا في كـوكب الأرض بعامة ، حـيث يواجه كل حوض محيطي بروز قاري .

(*) أي مستمد من فرضية !!

ويقترن التشــوية التراهيد Opposed بحركية دوران الأرض حــول نفسها ، وهو الذي تنحو فــيه دائما إلى اســتعادة شكلها الكروي المعروف ، كــما أن شكل الأرض الحالي وتجمع الماء بمســاحاته والواسعة واليابس (بــاشكاله القارية والجزرية) فوقــها ليس إلا نتاجــا لتأثيــر هذين العاملين معــا ولعل خريطة العــالم تبرز لنا ثلاثة ملامح رئيسية نبرزها من خلال التجمع التراهيدي على النحو التالي .

١ـ زيادة حلقــة الماء بنصف الكرة الجنوبي وهو مــايعــرف بالحزام المحــيطي The Oceanicgirdle يقــابلها زيادة حــلقة اليــابس Landring فــي نصــف الكــرة الشمالي

٢ـ يقابل المحيط الشمــالي (المحاط بحلقة اليابس الشماليــة) القارة القطبية الجنوبية بيابسها المعروف في وضع مضادلة Antipodal Position .

٣ ـ تعزي الأمــور السابقة إلى مــيل الأرض نحو انهيــار أو غور أو جهــها الأربعــة ، حــتى تتـــلاءم مع داخلهــا المتــقلص أو الذي يــأخــذ في الانكمــاش التدريجي Its graduall Shrinking interior

وهكذا نجحت التــجربة أو المنهج التجــريبي بعامة في تفــسير نشأة فــجوات المحيطات أو أوجه المنشــور الرباعي (بمحيطاته الأربعة الأساسية ومــحيطه الخامس الذي يعــد فرعــياً أو نتــاج لامــتداد المحــيطات الأربعــة جنوباً كم رأينا) . كمــا نجــحت في تبرير تواجــد المحــيطات على سطح الأرض بعــامة ، وكــذلك بررت تواجد القــارات كفوا صل فــيما بين المحــيطات (تحتل جوانب الشكل التــراهيدي البــارزة) كــذلك أعطتنــا التــجــربــةإشــارة إلى المــنهج الأحــدث وهــو منهج النمــاذج عندمــا مثلــت لنا المحيطــات والقــارات في هيئة نمــوذج مــشابهــة (ولكن مصــغر بالطبع) للكره الأرضية التي عــادة مايستخــدمها الجغــرافيون في دراســاتهم ، ويحــدد نوع الــنمــوذج هنا باسم النمــوذج الــنظيــري أو الشــبيــه Analogue Modelوهو الذي يتغــير من زواية المواد المساهمة في بناءه ويجســد لنا شكل الأرض ببحــارها ومحيطاتهــا وقاراتها بعامــة بمقاييس مخــتلفة (من زاويتي الاتساع واللــون) ، حتى يكاد علي سطح النمــوذج الكروي للأرض أن تتجــسد

لنا خريطة الشكل العام للمسطحات المائية ولليابس القاري في شكل نموذج آخر هو النموذج الأيقوني Iconic Model[1].

فكأننا والحالة هذه قد استفدنا بالمنهج التجريبي إلى جانب منهج النماذج في الوصول إلى النظرية التتراهيدية !! (أي جمعنا بين منهجي التجارب والنماذج) Emprical & Models Approaches) وكذلك استفادت النظرية من نظرية التقلص الباطن السابقة والتي وضعها لنا الأبورث (عام ١٨٩٢م) The Contraction Hypothesis في مجال نشأه فجوات المحيطات لكنها لم توضح لنا مصادر مياهها كما رأينا ، ولم توضح لنا أثر الدوران الأرضي عليها أو على فجوات المحيطات إذا كان لهذا العامل أثره السابق في الأقلال من أهميتها ، عندما ذكر أن الدوران الأرضي حول المحور القطبي كفيل بارجاع الأرض إلى شكلها الكروي لكننا كما رأينا تمكن جريجوري من الرد عليه وتحمس في إبراز مدى نجاح النظرية في مجال تواجد فجوات المحيطات من جهه وفي مجال التوزيع المتداخل للمحيطات مع القارات في هيئة مثلثات متبادلة، الأمر الذي لازلنا نتأملة كجغرافيين حتى الآن على (نماذج الكرة الأرضية) !!

٥ ـ **الانفصال القمري عن الأرض** وترجع هذه النظرية نشأة أول المحيطات ظهور على سطح الأرض إلى انفصال القمر عن أمه الأرض ويذكر (أزموند فيشر) ، أن ذلك الحدث قد تم عندما أصيبت الأرض ـ

ـ بحركة « مد » هائلة نتج عنها انفصال القمر ، وبدأ ذلك بوضوح عندما اختلفت من سطح الأرض مادة السيال العليا وبدأ ذلك في المحيط الهادي، نتيجة انسلاخها عنه ؛ ودليل ذلك تقارب حجم هذه الكتلة السيالية من حجم كتلة المحيط الهادي وتم ذلك الحدث والأرض في حالة صلبة !!

ولعل هذه النظرية بتفسيرها لنشأة [محيط أوحد هو الهادي] كانت تمهد

(١) روجر منشل ، تطور الجرافيا الحديثة ، ترجمة محمد السيد غلاب ودولت صادق ، الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٥٧م ، ص ص ٩٦ ـ ٩٧ .

علمياً لفكرة اشتقاق المحيطات أو توالدها منه ؛ باعتباره أسبق المحيطات ظهوراً علي سطح الأرض Primordialأو المحيط الرباني النشأة المعروف «بالنسا ليسا» Panthalassa والذي لف كتلة أم الأرض الكبرى (بانجايا) أو The Supercontinent، والذي على حساب تقلص وانكماش مساحته ينفتح كل من المحيط الأطلنطي والهندي على سطح الأرض ، ولسوف نرى وجهه النظر تلك عند عرضنا لنظريتي الزحزحه القارية ، والصحائف التكتونية فيما بعد

ولقد أيدت تلك النظرية وجهه نظرها في نشأة الهادي أو الباسفيك من خلال الحقائق التالية -

١ـ اختلاف سواحل المحيط الهادي عن أي محيط آخر كالأطلنطي بحيث نجد أنه تفرد (بظاهرة الخوانق البحرية العميقة Deepsea-Trenches التي تحف به)

٢ـ اتخاذ المحيط الهادي الشكل القريب من الاستدارة إذا قورن بغيره من المحيطات (عدا بالطبع المحيط القطبي الشمالي بحكم إحاطة اليابس القاري له من الشمال).

٣ـ أن القمر لايزال حتى الآن يؤثر في إحدى حركات مياه البحار والمحيطات على سطح الأرض وخاصة (في ظاهرة المد والجزر) ، ولازال حتى الآن تابعاً للأرض في دورانه حولها

ولعل من أهم أوجه النقد التي وجهت للنظرية هو:

أولاً · أن انفصال القمر عن الأرض وهي في حالة صلبة لايجوز، إذ أن هذا الانسلاخ لابد أنه تم والأرض في حالة مرنة ، حيث لم تتم عملية ترتيب نطاقات كثافتها(*) لذا فإن للأرض مقدرة في هذه المرحلة أو الحالة على إعادة مليء الفراغ الذي نتج عن انسلاخ القمر عن قشرتها الكرستية العليا(**) وبالتالي

(*) السيال كثافته ٢,٧ ، السيما ٣,٤ (المانتل ٥,٨) النواة الخارجية ١١,٦ النواة الداخلية ١٣ أو أكثر .

(**) يبالغ بعض العلماء في ذكرهم أن المادة التي يتألف منها القمر الآن تكفي لملأ فراغ كل الأحواض المحيطية وليس الهادي فقط ، بل وسمكه يقدرونه بحوالي ٦٠كم. أنظر في هذا المجال : محمد متولي ، وجه الأرض ، الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٨٤م ، ص ص ٥٥ ـ ٥٩ وهذا رأي لايؤيد النظرية بل يضيف إليها نقداً واعتراضاً لأن المحيطات الأخرى تتواجد بها مادة السيال .

إعادة اختفاء فجو. المحيط الهادي أو التأمها!

ثانيـاً : إن وصول الإنسان من خلال أبحاث الفضاء إلى القمر قطع الشك باليقين، عندما أحضر « عينات » من (تربة وصخور القمر) وقام بتحليلها وأثبت أنها تحتوي على مواد معدنية تختلف عما يتكون منها كوكبنا الأرضي ، إذ أنه طبقاً للنظرية يجب أن تتحد صخور القمر (من حيث التكوين المعدني على الأقل) فتصبح من مادة السيال (الحمضي) ، بينما تتحد صخور الأرض وتتكون أساساً في قاع الهادي من مادة السيما (القاعدية) فقط لتغيب صخور السيال، الأقل كثافة والأكثر حمضية عنها وتواجدها بكتله القمر !!

ثالثـاً: أن هذه النظرية فسرت نشأة « حوض محيطي واحد » هو حوض المحيط الهادي ، ولم تبرر كيفية نشأة الأحواض المحيطية الأخرى ، كما تغافلت عن ذكر موارد المياه بالهادي وغيره من المحيطات

٦ـ نظرية زحزحة القارات لفجنر:

تعد نظرية الفريد لوثر فجنر (١٩١٢م) بمثابة نظرية انتقالية بين مجموعة النظريات التي وجهت نحو تبرير نشأة أحواض المحيطات دون البحث عن مصادر مواردها المائية التي شغلتها ، وبين مجموعة النظريات التي فسرت كيفية نشأة مياه المحيطات والبحار فكانت بذلك نظرية تمهيدية لها سوف يتلوها من نظريات ، لكنها رغم ذلك اتفقت مع نظرية انفصال القمر عن الأرض ، إلا هو المحيط الهادي أو محيط الشكل المستدير

ورغم قدم هذه النظرية إلا أنها ذات وزن وثقل علمي لايمكن التغاضي عنه حتى وقتنا الحالي ، ولقد انعكس الاهتمام العلمي عليها منذ (عام ١٩٣٧م) في محاولة جريئة (لدي توا Du Toit) اعتمد فيها على إثبات التآم الجزء السفلي من بانجايا إلا وهي جندوانا من خلال حزام الالتواءات الذي يمتد داخل نطاق القارات الجنوبية ابتداء من شرق استراليا وأطراف انتاركتيكا[1] (أي

(1) Rihard Moody, prehistoric world., The 3400 millon Years before modern man, Pulished by Hamlyn Publishing Group Limited, London, New York, Sedney, Toronto, 1980, P.312.

القارة الجنوبية القطبية) حتى أطراف أفريقيا الجنوبية ، وكذلك أطراف جنوب أمريكا الجنوبية عبر (حزام سامفرو Samfrau-Geosyncline) ليدلل على أن المحيطات كانت نتاج انكسارات أرضية أفسحت المجال لمياه المحيط الأكبر حتى تتغلغل عبرها ليتوالد كل من المحيطين الهندي والأطلسي إضافة إلى امتدادهما الجنوبي وهو «المحيط الجنوبي» (انظر الشكل المرفق رقم ٣٦) ثم امتدت المحاولات زمانيا إلى أعوام (١٩٥٨م، ١٩٦٣) وحتى السبعينيات من القرن الحالي (أي عامي ١٩٧م) ثم (١٩٧٣م)

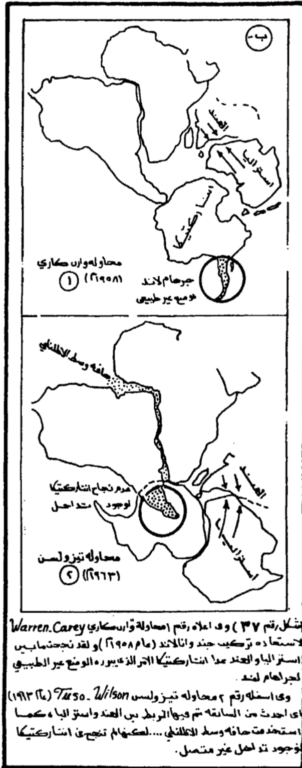
وتمثلت المحاولة التالية لمحاولة (دي توا) في محاولة (وارن كاري Warren Carey) (عام ١٩٥٨) في استعادته لشكل جندوانا (انظر الخريطة رقم ٣٧ ب ـ رقم ١ . ٢ لها) فنجحت في إبراز التطابق بين استراليا وشبه القارة الهندية من جهه، ثم بين الهند ومدعشقر وشرق أفريقيا في منطقة موزمبيق، وبين شرق أمريكا الجنوبية من جهة ثانية، لكنها لم توفق في وضع شبه جزيرة (جراهام لند) الانتاركتيكية التي كانت تأخذا امتداد غير طبيعي من جسم القارة نفسه في بروزها منه صوب الجنوب (انظر الشكل المرفق لها رقم ٣٦) السابق

ثم كررتيزولسنTuzo Wilson(عام ١٩٦٣م) نفس المحاولة فبدت لديه جيده في ربطه لما بين الجانب الغربي لاستراليا والجانب الشرقي من الهند مع ملاحظة استعانته بحافة وسط الاطلنطي في تطابق سواحل غرب أفريقيا مع كل سواحل أمريكا الجنوبية تقريباً . . لكن المحاولة لم تكن جيدة بالنسبة لموضع أنتاركيتكا والطرف الجنوبي (فلكنلد) لأمريكا الجنوبية ، فقد ظهرا في وضع تركيبي متداخل الأمر الذي أبرزها (أي انتاركتيكا) غير محدده فرسمها بخطوط غير متصلة يتضح منها التساؤل حول هذا الأمر ؟! (أنظر الشكل المرفق رقم ٣٧ السابق) .

وتبع ذلك محاولات أحدث امتدت إلى عام ١٩٧٠م ومابعده ، فظهرت محاولة سميث وهلام A. Hallam & Smith عام ١٩٧٠م وكانت محاولة أكثر تقدما من الناحية العلمية ، فقد كان الكمبيوتر اداتهما في استعادة شكل جندوانا

(شكل رقم ٣٦) محاولة جريئة a'valian-Attempt لدي توا Du Toit اجراها عام (١٩٣٧م) حاول فيها تأكيد فكرته بالاستناد على امتدادات التواءات الكيب (بجنوب افريقيا) وتواصل امتدادها الى امريكا الجنوبية والجانب الشرقي لاستراليا. وعرف هذا النطاق الالتوائي باسم حزام سامفرو الالتوائي -Sam frau - Geosyncline





شكل رقم (٣٧) وفى اعلاه رقم ١ محاولة وارن كاري Warren.Carey لاستعادة تركيب جند وانالاند (عام ١٩٥٨م) ولقد نجحت ما بين استراليا والهند عدا انتاركتيكا الامر الذي يوضح الوضع غير الطبيعي لجراهام لاند.

وفى اسفله رقم ٢ محاولة تيزولسن Tuso. Wilson (عام ١٩٦٣م) اى احدث من السابقة تم فيها الربط بين الهند واستراليا كما استخدمت حافة وسط الاطلنطي.... لكنها لم تنجح فى انتاركتيكا لوجود تداخل غير متصل.

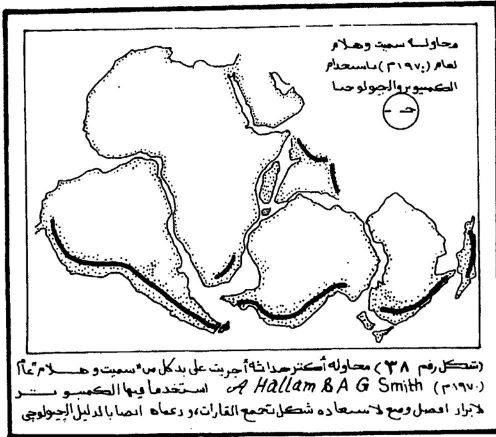
وإخرج لها أفضل وضع لشكل القارات القديم ، مع تأييد ذلك بدليل جيولوجي تطابق معه (انظر شكل رقم ٣٨ المرفق له) حيث تمثل لنا في (حزام سامفرو الالتوائي Samfrau - Geocyncline) الذي سبق وأشار (دى توا) إليه، ويلاحظ منه النجاح التام للكمبيوتر في تحديد الامتدادات الخاصة « بأنظمة الجبال الالتوائية » التي كانت تنبع أصلاً من خطة الشكل التتراهيدي، فقد أبرز امتداد الجبال الالتوائية بين أجزاء (جندوانا) ممثله في جبال الكورديلليرا بأمريكا الجنوبية وخاصة في غربها إلى الجبال الجنوبية الشرقية (جبال دراكنزبرج) في أفريقيا ، مع جبال غرب انتاركتيكا (التي أبرزتها لنا دراسات تركيبها الصخري) حيث تتواجد نواتها الصلبة في شرقها وكأنها أخت توأم لتركيب صخور أمريكا الجنوبية[١]، وواصلت امتدادها شرقاً لتبدو واضحة في جبال شرق أستراليا (جبال جريت ديفايد الممتده مابين كيب يورك شمالاً، بها إلى جزيره تسمانيا جنوباً)[٢] ، ومنها إلى جزيرة نيوغينيا ثم منها إلى جبال هميلايا الالتوائية الواقعة شمال شبه القارة الهندية . وهي بهذا الامتداد لاتنحرف عن اتجاهات امتداداتها المتواصلة والسابقة إلا من خلال (مقاومة أقوى) من جانب الكتل الصلبة القديمة التي اعترضتها داخل القارات الجنوبية لجندوانا الأمر الذي أثبت أن المحيطات فيما بين القارات فواصل مائية تولدت باشطار الكتلة الأرضية على الأقل بين أجزاء جندوانا!!.

ثم توّجَت المحاولات السابقة بمحاولة أكثر نجاحاً وأكبر امتداداً لكل من لستركينج Lester - King وتارلنج D.H.Tarling (شكل رقم ٣٩ د) (عام ١٩٧٣م) ، حيث اعتمدت تلك المحاولة على الحزام الالتوائي الذي أحاط بمقدمة القارة الجندوانية لهذا عرف باسم Curcmfrential - Mountain وهو الذي

(١) نجيب يوسف بدوي ، القارة القطبية الجنوبية ، الإدارة العامة للثقافة بوزارة التعليم العالي ، مطبوعات البلاغ، القاهرة ، ١٩٦٢، ص ٣٤ . أيضاً انظر

- J.w.Gregory ,Ibid , p . 17 .

2- E.C. Marchant & C. C. Carter, "Continents New And Old," (Except Europe) , London ,1919, p.115.



(شكل رقم ٣٨) محاولة أكثر حداثة أجريت على يد كل من "سميث وهلام" عام (١٩٧٠م) A Hallam & A G Smith استخدما فيها الكمبيوتر لإبراز أفضل وضع لاستعادة شكل تجمع القارات، ودعماه أيضا بالدليل الجيولوجي



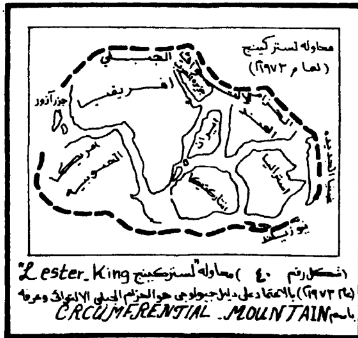
(شكل رقم ٢٩) استعادة شكل جندوانا، مع رصد حركتها باتجاه مضاد لمركز الجذب المغناطيسي (أي صوب الشمال بعيداً عن القطب الجنوبي). ويلاحظ مدى اقتراب الفكرة من الوضع السابق. ولقد اجرى هذه المحاولة تارلنج عام ١٩٧٣ D.H. Tarling. بالاعتماد على قياسات ارضية.

امتد طوليا بغـرب أمريكا الجنوبيـة مع تميزه بانحنـاءه في طرفها الجنـوبي صوب الجنوب الشرقي ، وعـاودا امتداده بغـربي انتاركتيكا وشـرقي نيوزيلنده واسـتراليا وشمال غـينيا الجديدة ثم شمـال الهند أو شبه القارة الهندية (في جـبال همـلايا) وأضـاف إلى مـاسبق مناطق أوسع امـتـداداً ٠ عنـدمـا وصّل بينه وبين شـرقي وشمـال شرقي الخليج العـربي وشمال الجـزيرة العربيـة ممثلاً في مرتـفعات آسـيا الصغرى وواصل امتـداده إلى نطاق البحر المتوسط بجباله الالتوائية ليـتصل بجبال شمـال غرب أفريقـيا الألتـوائيه (جـبال أطلس)ثم منها إلى جـزر خالدات (أو جزر الأزور) ليكمل إنحناء جـبال الانديز التي تتجه إليه بالأنحـراف شرقاً (شكل رقم ٤ المرفق)

وهكذا أكـتـملت حلقـه مقـدمـات القارة الجندوانية الالتـوائيـة ، وذلك بالاعتـماد على معلومـات ودراسات سبقت تلك المحـاولة بكثير ٠ مـثل دراسات دايـلـي Daily الخاصه « بانزلاق الـقارات » ومايرتبط بحركة الانـزلاق من انفتاح لفواصل المحيـطات وذلك نتاج حركة القـارات وما ارتبط بها من التواءهوا مـشها ذات الصخـور اللينة في مناطق البحار الجـيولوجية الـقديمة التي جاورتها كـما اعتمـدت كذلك على أفكار تايلور F.B Talor الأمـريكي (عـام ٨ ١٩م) الذي سبق (فجنر نفسه) في مجال حركيـه القارات ، عندما ذكر أن الجبـال الالتوائية السابق عـرضهـا داخل الحلقة الالتـوائية (لكينج وتارلنج) ليـست إلا مقـدمات زحزحـه جندوانا صوب خط الاستـواء ، الأمر الذي ترتب عليه التـواء مقدمـاتها أو جـبهـات كتلهـا المنفصلة مكونـة بذلك الحلقة التـوائية من جـهه، واوجـدت الفـرصـة لظهـور أحـواض مـحـيطيـة في جنوب الأطلنطي والهـندي في مناطق افترقات كتل جندوانا عن بعضها البعض من جهة أخرى[١] .

كـذلك إزداد الوزن والثقل العلمي لهـذه النظرية عندمـا انتقلت الدراسـات

١ـ طلعت أحمد محمد عبده ، وحورية محمد حسين ، جغرافية القارات ، ص ٩٠ـ ٩٣ .
ـ رسمي إسـماعيل الغـرباوي ، أسس الجيولوجـيا العامـة والتطبيقـية ، المفردات للنشـر والتوزيع ، الرياض ١٤١٦هـ (١٩٩٦م) .ص٠ ٢٥.



(شكل رقم ٤٠) محاوله "لستر كينج Lester_King" (عام ١٩٧٢م) بالاعتماد على دليل جيولوجي هو الحزام الجبلي الالتفافي وعرفه باسم CRCUMFRENTIAL .MOUNTAIN

إلى كتله لوراسيا القـديمة واعتمدت على عده أدلة جيولوجـية طبقت على ساحلي الأطلـنطـي The Geological Similarties Between The Two Sides of the Atlantic وما تـتميز به من تشابهـات تكاد أن تقنعنا باحتمـالية اتصالهمـا من جانب، ومن جانب آخر تؤكد وجـهه نظر (فجنر) في أن الأطلنطي الشمالي نشـأ كصدع فاصل بين القارات الشـرقية والغـربية التي تسـاحلانه الأمر الذي يبـرر كيفـيه توالده وتواجـده في آن واحد . (انـظر شكل رقم ٤١ لخطوط الايزوكلين على جـوانب الاطلنطي الشمالي).

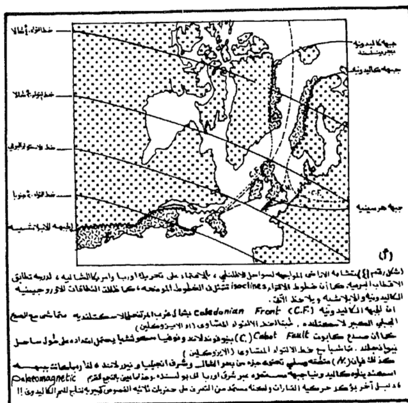
فـقـد أثبـتت الأعـمـدة الجـيـولوجـيـة Strarigraphic And Liholigic Columns(*) والتـاريخ الأشعاعـي لمحتواهـا الحفري والمعـدني Radiometric Dating على أن السـواحل الشماليـة على كلى جانبي الأطلـنطي أو سواحل لوراسـيا في هذا الموضع كـانت على اتصـال ومن أمثلة مـوضع اتصـال اسكتلندا بنيوفوندلاند في الكمبري ، واتصال السـويد وأوربا وأمريكا الشمالية في البرمي، ناهيك عن توافق خطوط الالتـواء الجيولوجي في امـتدادها (أو مـايعرف بخطوط الايـزوكلـين ISOCLINES) في الجهات الالتـوائية والهرسينيه الـكاليدونية (بكل من شمال غرب جرينلـند مع الجبهه الابلاشية يشمال شرق أمـريكا الشمالية) وأن الفـاصل الحـالي بينهـما لم يكن سـوى ذلك الصـدع الجنيني الضـئيل الذي زاد اتساعه الآن لتحتله مياه الأطلنطي[١] !!.

وهكذا أثبـتت هذه النظرية جـديتـها العـلميـة وزاد من ذلك ارتبـاط نظرية الصفـائح أو الصحاف التكونية التي اعـتمدت أساسـاً عليها مع إضافـة تعديلات

(*) هي التي تمثل التـتابع الطباقي المتكامل لـلصخور المكونة للكرست بدايـة من أسفلها أو أقـدامها وانتـهاءا بإعلاها أحدثهـا . وهو نظام زمني أحدث يقوم بتطبيق قانون تعـاقب طبقات ومقارنته بالاعـتماد على محتوى الصخور من المـستحاثات . وبهذا نتوصل منه إلى العمر النسبي للطبقـات الجيولوجية وترتيب تسلـسلها الزمني من الأقدم إلى الأحدث .

أنظر هذا المجال

(١)ـ طلعت أحمد محـمد عبده وحورية محمـد حسين ، في جغرافية القـارات مرجع سبق ذكره ، ص ص ١٣٥ـ١٣٨ .



(شكل رقم (٤) تشابه الاراضي المواجهة لسواحل الاطلنطي ، بالاعتماد على تحريك اوربا وامريكا الشمالية ، لدرجة تطابق الاقطاب البرمية. كما أن خطوط الالتواء isoclines تشكل الخطوط الموضحة ، كما ظلت النطاقات الاوروجينية الكاليدونية والابلاشية ويلاحظ الآتي.

ان الجبهة الكاليدونية Caledonian Front (C.F.) بشمال غرب المرتفعات الاسكتلندية متماشي مع الصدع الجبلي الكبير لاسكتلندة . تتبع الخط الالتواء المتساوي (او الايزوكلين)

كما ان صدع كابوت Cabot Fault (C.) بنيوفوندلاند ونوفا سكوشيا يحتمل امتداده على طول ساحل نيوانجلند . متماشيا مع خط الالتواء المتساوي (الايزوكلين)

كذلك فإن (N.) منطقة … تحتوي جزء من بحر الشمال وشرق انجليا و نيولاند ، لها ارتباطات بجبهة اسكندينافية كاليدونية جبهة مستمرة عبر شرق اوربا الى بولندة . وهذا ما يبين بالتتبع للقدم Paleomagnetic ، دليل آخر يؤكد حركية القارات ولكنه مستمد من التعرف على حفريات ثلاثية الفصوص كبيرة تتبع للعصر الكاليدوني !!

خاصة بحركة وأنواع الألواح التكتونية كما سنرى ومن هنا نعرض لنظرية الزحزحة القارية The Continental Drift .

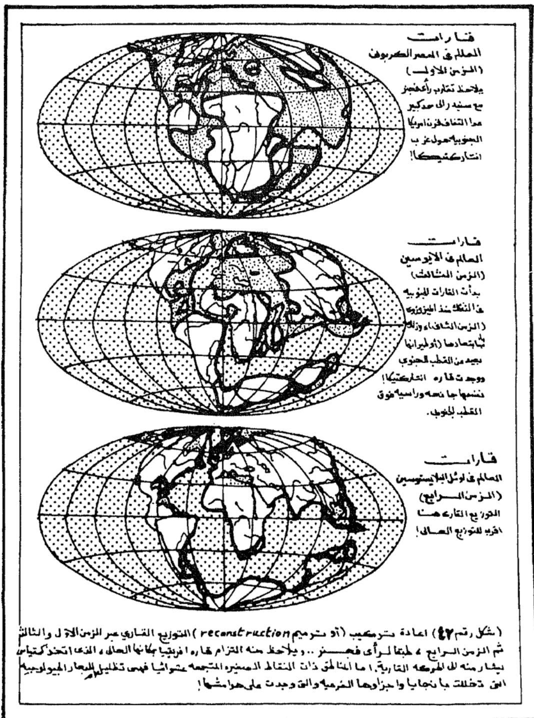
فقد تغلب (فجنر) في البداية علي النظريات السابقة له عندما افترض في نظريته وجود كتله ، مياه المحيطات الكبرى مجاورة لكتله اليابس العالمية على السواء . وجسد مفهومه الفائق العبقرية Highly Igenious Concept عن تطور المحيطات والبحار ثم القارات من خلال سلسلة الخرائط التي أعدها بنفسه حيث رأت النظرية أن كتله اليابس العالمية كانت واحدة أطلق عليها اسم (بانجايا Pangaea) تلك التي تكونت من قسمين :

الأول :هو لوراسيا (Lurasia) وتضم قارات نصف الكرة الشمالي أوراسيا وأمريكا الشمالية) وجرينلند .

والثاني : هو جندوانا Condwana وتضم قارات نصف الكرة الجنوبي وهي أفريقيا وكتلة الهند وشبه جزيرة العرب واستراليا وأمريكا الجنوبية ومدغشقر إضافة إلى إنتاركتيكا . وبينهما بحر جيولوجي واحد هو بحر (تيتس) الجيولوجي (انظر شكل رقم٤٢) الذي احتل منها موقعها وسطاً ، وكذلك امتد إلي جوانبها في العصر الكربوني وفي الزمن الثالث الذي عاصر بداية تكوين الأطلنطي كخانق طولي أو طويل ثم في البلايستوسين .

ولقد أحيطت بانجايا بأقسامها السابق ذكرها بمحيط مائي واحد وكانت تتركز حتى العصر الكربوني (العصر الخامس من الباليوزوي) حول القطب الجنوبي للأرض وبعد هذا العصر تكسرت بتعرضها لقوة الطرد المركزية وجاذبية كل من الشمس والقمر وتزحزحت شمالاً وشرقاً وغرباً ، وبحيث تركت بينها فراغات هي المحيطات الحالية التي تطرقت إليها مياه المحيط الواحد الذي كان يحيط بانجايا من قبل .

من هنا إبرزت سلسلة خرائط فجنر وهي في الواقع ثلاثة (انظر الشكل المرفق لها ٤٢) تحليل لوضع بانجايا في الزمن الجيولوجي الأول وبالذات في عصره الخامس (الفحمي أو الكربوني) الذي تعرضت فيه للإنكسار في أواخره ،



(شكل رقم ٤٢) اعادة تركيب (أو ترميم reconstruction) التوزيع القاري عبر الزمن الاول والثالث ثم الزمن الرابع ، طبقا لرأى فجنر .. ويلاحظ منه التزام قارة افريقيا بمكانها الحالى ، الذى اتخذ كتياس يشار منه الى الحركة القارية. اما المناطق ذات النقاط الصغيرة المتجمعة عشوائيا فهى تظليل للبحار الجيولوجية التى تخللت بانجايا واجزاؤها الفرعية والتى وجدت على هوامشها!

مع ملاحظة المحيط الأوحد الذي إحاطها فيه وهو (المحيط الهادي)

كما أبرزت لنا الخريطة الثانية البحار والمحيطات بالذات في الزمن الجيولوجي الثالث وبالذات في عصر الأيوسين (أول عصوره) عندما حدث الصدع الطولي للأطلنطي وكان ينقسم إلى قسمين ، صدع شمالي وصدع آخر جنوبي أي أن الأطلنطي كان محيطين شمالي وجنوبي في أول الزمن الثالث ، مع الإشارة إلى تكوين الهندي والمحيط الجنوبي بالابتعاد القاري عن أفريقيا بالنسبة للهند وعن ابتعاد الهند وأفريقيا وأمريكا الجنوبية عن أنتاركتيكا واستراليا

أما الخريطة الثالثة لفجنر فابررت وضع المحيطات كفواصل بين كتل القارات العالمية واكتمال المحيط الجنوبي والشمالي مع اتصال القارات ببعضها في مناطق المعابر الأرضية

ولقد استدلت نظرية الزحزحه القارية على صحة وجهه نظرها بالأدلة التالية

١ـ تشابه كلي ساحلي المحيط الأطلنطي مع بعضهما ، وبالتحديد ساحل أفريقيا الغربي مع ساحل أمريكا الجنوبية الشرقي، في مواضع ساحلي غانا والبرازيل الأمر الذي أبرزه لنا حديثاً (وارن كاري W. Carey عام ١٩٥٨) على أعماق ٢ مترا تحت الماء بالنسبة لهما ، وأثبته من بعده (بولارد Bullard عام ١٩٦٤) من خلال استعانته بالكمبيوتر على أربعه نقاط بكلي الساحلين رمز لهما بالرموز المتتالية أ،ب،ج ثم د علي الساحل الأمريكي الشرقي، ثم رمز لما يقابلهما على الساحل الأفريقي الشرقي بأربعة رموز هي أَ،بَ،جَ ثم دَ (شكل رقم ٤٣) وكانت على النحو التالي

أ ـ في أمريكا الشمالية حيث تقع شمال شبه جزيره فلريدا ، تقابلها أَ في غرب أفريقيا (انبعاج غربي القارة) على خط عرض ٢٠ درجة شمالاً ـ حيث قالب الانبعاج الغربي في شمال فلريدا .

ب ـ انبعاج البرازيل في أمريكا الجنوبية ، يقابلة بَ في انبعاج سالب لخليج غينيا ـ وهذه هي النقطةالقديمة التي كانت تركز عليها أساساً نظرية فجنر للزحزحة .

تبرز هذه الخريطة أيضا ظاهرة الأحواض المحيطية حول حافة وسط الأطلنطي الطولية !!
(شكل رقم ٤٣) أنسب وضع مورفولوجي للأراضي المواجهة للأطلنطي (المستمد من د. س. كاري عام ١٩٥٨م)
وفيه تصور تزحزح امريكا الشمالية والجنوبية بعيدا عن اركتيكا ثم استراليا نحو اوراسيا وافريقيا
وذلك صوب الحزام الالتواء لالاسكا، مما يرجع مقدار الحركة بـ ٢٠° - ٣٠°، وبما يقترب المحيط
القطبي والأطلنطي والمحيطات الجنوبية، لهذا يقترح تشبيهها بالاوروكلين arcline (الميل الجبلي
والذي يتميز به ميل النطاق الاوروجيني الذي تعرض للانثناء والانعطاف.

يلاحظ من الرسم نقاط الانطباق على طول ساحل الأطلنطي حيث م تنطبق مع م١ وب مع ب١
ثم ج مع ج١ وايضا د مع د١ (اي أن التطابق شامل لكل امتداد سواحل الأطلنطي كما نرى.

جـ ـ خليج أمـريكا الجنوبيـة Embayment وامـتداده إلى جـزر فلكلندا ، تقابله جـَ التي تعد قالباً له أو في رأس الرجاء الصالح.

د ـ تطابق الجزء الشمـالي الغربي لانتاركيتكا (لسـان جراهام لند) الذي كان يمثل عقـبه في المحـاولات الأولى لتطابق جندوانا عند (وارن كاري ، وتـيزولسن) مع دَ التي تمثل مـضيق موزمـبيق الحالي وهذا هـو ماعرفـاه (وارن كاري وبولارد) باسم أنسب وضع شكلي أو مورفلوجي للسـواحل المواجهه لبعـضها بالأطلنطي ، The Marphological Fitأو ماعـرفه هولمز بأنهـما يمكنهمـا التطابق كجـزئى ورقه رسـمت عليهـا خطوط لكنهـا تقطعت Lines of Torn Drawingويمكن أن تتـصل وتنطبق إذا ما أعيد اقتراب أجزاء الورقة مع بعضها Placed in Juxtaposition[1] ! .

٢ـ تشابه الصخور واتجـاهات امتداد الجبال بين شرقي أمـريكا الشمالية وبين جرينلنـد واسكتلند وشبه جـزيره اسكنديناوه ، الأمر الذي أكـدته خطوط الالتواء المتسـاوي (الايزوكلين) Isoclines عند دوائر عـرض ٢ـ٠٤ درجة شـمالاً ، وهذا ماعرف حديثا بالـتجمع القاري القديم Palaeomagnetic Reasembly وهذا ماقصد به كـما أشرنا دراسة تجمع لوراسيا القديم عـلى جوانب الأطلنطي الشمالي الذي بدأ يتصـدع في هيئة صدع جنيني صـغير منذ أواخر العـصر الفحمي طـبقا لخريطة فجنر الأولى في مجموعتة السابق الإشارة إليها .

٣ـ تشابه الحفريات أو المسـتحاثات الحيوانية والنباتـية ، وهو مايعرف بالدليل البـاليتـولوجي : فالحفريات الحيوانيـة تشابهت في قارات الكمبري ، حيث برزت في الثلاثية الفـصوص (المعروفة بـ Olenellus) وهي التي وجدت ببقـايا أوراسيا

---

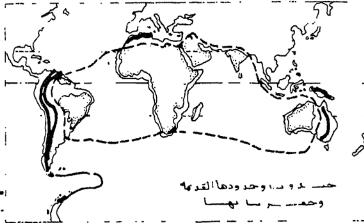
(1) Holmes, Principles Of Physical Geology, Opcit, P.632

- Bullard , E.C.,Everett,J.E.,and Smith, A.C,The Fit Of The Continents Around the Atlantic, Philosophical Transactions Of The Royal Society , Vol. , 258,1965, PP.41-51.
- Du Toit A.L., Our Wandering Continents, 1937, In Implications Of Continental Drift to the Earth Science. vol. 2. Edited by D.H.Tarling.andS.K.Runcorn, Academic Press Londom & New York, PP. 873 - 875 .

(كاسكتلنده ،ونيوفوندلاند) والترايبوليت الذي ينتمي إلى منتصف الكمبري ، وقد عثر عليه بالسويد ، وبولايه يوتاه الأمريكية ، دلاله امتداد البحر الجيولوجي (الكاليدوني القديم) Caledonian Geosyncline عندما كانت أمريكا الشمالية وأوربا في وضع اتصال (بدون تواحد الأطلنطي) ،وهذا ما أكده الاتجاه الألتوائي المتساوي بينهما أو الايزوكلين أيضاً Isoclines (انظر خريطة خطوط الالتواءات المتساوية المعروفة «بالايزوكلين» على جوانب الأطلنطي الشمالية بين شمال غرب أوروبا وشمال شرق أمريكا الشمالية ، ولاحظ محاولتها إتمام الامتداد الالتوائي الكاليدوني ، والهرسيني على سواحلة السابقة والمواجهه ببعضها شكل رقم ٤٤ ـ أ المرفق) بل ونفس الشيئ لوحظ في تشابه حفريات المحار من نوع براكيوبودا Productid الذي ينتمي للبرمى حيث لوحظ انتشاره في مستعمرات متزاحمه بوجوده ، لكنها محطمة ربما لتعرضها لزلازل عنيفه في ساحل غربي استراليا وربما انتشر منها إلى الهند ومدعشقر ، وكذلك تكوينات ترتبط بالجليد الذي كان ينتشر فيما بينهم وعرف تكوينه باسم جلاميد الطلكار Talchir bouldr، كذلك شاهدا آخر البرمي ظهور ثدييات شبيهة بالزواحف وانتشرت حفرياتها بجندوانا ومنها زواحف نوع (الانتى سورس Anteosaurs) ذات الدم الدفيء والزواحف المائية (ميروسورس) والبرية (ليستوسورس).

أما العصر الفحمي فقد تخلف عن مستنقعاته الفحمية التي نتجت عن الغمر البحري فيه Incrusion تخلف رواسب من الحصى الصلصالي الدقيق ، وصخور سلتيه احتوت على المحار ذو الصدفتين Bivalves والجونياتيت Goniatites والقواقع المصباحية Branchiopodes[1] (انظرشكل رقم ٤٤ ـ ب لحفريات جندوانا) .

(1) Martin, H., Theypothesis of cintinental drift in the light of recent advances of Geological Knowledge in Brazil and South west Africa, No. 70.
Transactions of the Geological Society of South AFRICA, Annexure to Vol. 64, 1961, pp.1- 47 .









(شكل رقم **٤٤ب**) الادلة الحيوية على اتصال القارات الجنوبية (بقايا حيوانات الاند

١ - حفريات نباتية (سراخس . جلوسبترس Flora . Glossopteris التي وجدت بالقارات الجنوبية.

٢ - بقايا زواحف المياه العذبة (نوع ميزوسورس Mesosaurus) تم الكشف عنها بكل من البرازيل وقارة افريقيا

٣ - الزواحف البرية من نوع ليستوسورس Lystrosaurus) ، عاشت في قارتي افريقيا وانتاركتيكا والهند في العصر الترياسي للزمن الجيولوجي الثاني

أضف إلى ماسبق البقايا النباتية الحفرية : فالفحم نفسه ليس إلا تراكما لها علي مدى زمني طويل ، حتى تحول إلى تكوينات (الفحم الحجري المعروف) وهذه البقايا السرخسيه ارتبطت أما بمستنقعات مائية قديمة، أو بتكوينات دلتاوية صاحبها صخور الرمال والصلصال، طبقاً لرأي مارتن وهي التي انتشرت في قارات لوراسيا الشمالية لتمثل لنا غابات النطاق الاستوائي وغاباته الطبيعية الكثيفة التي تشبه الآن غابات النطاق الاستوائي الحالي[1] !!.

٤ـ أدلة على تغير مواضع خط الاستواء القديم والقطب القديم : فقد تناول كتاب فجنر وكوبن (عام ١٩٢٤م) تحديد خط الاستواء القديم في العصر الفحمي ورمز له في خريطتيهما بالزمر K (أي تكوينات الفحم القديم) وكان ذلك في عروض شماليه بوسط أوروبا ووسط أمريكا الشمالية ووسط آسيا وخاصة غربها المتاخم لأوروبا دلالة مرورها بخط الاستواء القديم ورمزا له بخط أسود متقطع دلالة مروره شمال موضعه الحالي وبالتالي تميز مواضعه السابقه بالمناخ الأستوائي القديم .

كذلك تناول نفس المرجع حركة القطب وأخذ حرف E ومروره بوسط وجنوب أفريقيا وشرق أمريكا الجنوبية وأجزاء من غربها والجزء الجنوبي الشرقي من استراليا دلاله مرورها بالمناخ القطبي القديم. ودلالتها تكويناته الحطامية المتناثرة The Squantume Tilt للباليوزوي الأدنى (أي في الكربوني الأعلى وبواكير البرمي) وهو نفس الوقت تقريباً لتواجد خط الاستواء في شمال موقعه الحالي) ولقد عرفت ثلاجاته باسم (ثلاجات البرموكربوني)[2]. (انظر شكل رقم ٤٥ أ، ب) .

---

(1) Richard Mody, Prehistoric world, Opcit, P. 92 .

(1) Greer, K.M. 1965, A Symposium on Continental Drift, I I I ., Trnsactions of the Royal Society , Vol., 258, pp. 27-40 .

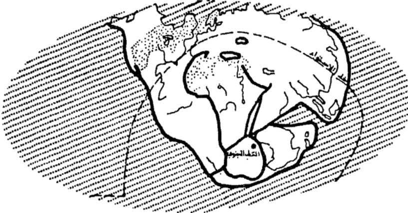
انظر ايضاً ـ

طلعت احمد محمد عبده ، حورية محمد حسين جاد الله ، في جغرافية القارات ، دراسة طبيعية في النشأة والتكوين ، ص.ص. ١٥٠ـ ١٥٩ـ

Arthur and Doris Holmes, Opict, p. 226.



(شكل ٥٠ - أ) مصور لتشابه القارات أواخر العصر الكربوني بالاعتماد على الدليل المناخي القديم الذي امكن التوصل اليه (عام ١٩٢٤م) حيث نلاحظ ان المناطق التي تثلجت اعطيت حرف K (أي Ice او Eis)
كما أن هنا لك توزيع الفحم اعطيت حرف K خاصة ما قرب منها من خط الاستواء وخط اسود ثقيل متقطع
كذلك فان المناطق المنقطة على جانبي التكوينات الفحمية الاستوائية (كانت اقاليم جافة يرمز بحرف
W وتعني صحارى رملية صخرية ويرمز لها بحرف
S وتعني اراضي املاح وهذه ترتبط بالتبخر الشديد
G الذي يعني اراضي جبس وهذه ايضا ترتبط بالتبخر الشديد
. كما يلاحظ ايضا ان موقع القطب الجنوبي قرب (ديربان)
. وان موقع القطب الشمالي في الباسيفيكي شمال شرق هاواي
ويلاحظ ان حرف E يقترب من خط الاستواء (قرب بوسطن وماس Mass وهي عبارة عن تكوينات جليدية متناثرة عرفها شمسكولثل امره (حتى عام ١٩٢٤م) وهو عام نشر حريطة "كوبن" مثلا، وبعضها الآن تنسب الى البليوزوي الادنى. (وهذا كله يؤكد فكره أن القارات حاليا كتل مفتتة من الكتلة القديمة الخريطة مصدرها، كتاب كوبن وفجنر (عن المناخ والجيولوجيا) بعنوان
Die klimate der geologischen Vorziet (1924)



بانجايا في الزمن الجيولوجي الاول
شكل رقم (٥٠ب) كتلة بانجايا (او القارة العظمى Super - Continent) التي تولدت عنها كتل القارات الحالية. فقد كانت كتل القارات متجمعة في واحدة، وكان المحيط المائي واحد ومن هنا كان المحيط هو ما يحيط بكتلة بانجايا (قبل الزمن الجيولوجي الثاني) أي قبل انشطارها، عندما تركزت عند القطب الجنوبي وعبر خط الاستواء بأطرافها الشمالية!! إذن بدأت القارات بقارة واحدة!! شمالها لوراسيا وجنوبها جندوانا، عندما غمرها البحر الجيولوجي (الجيوسنكلين) القديم، فاصبحت قارتان بالغمر البحري.

ولقـد أكدت منحـيـات تغيـر مـواضع القطب Polar Wandering Curves وجود تشـابه عام في حركـته بين قارات أفـريقيا وأمـريكا الجنوبية ثم استـراليا . لدرجة إمكانية انطـباقهم جميـعاً من خلال المادة المرتبطة بالتجمـع النسبي والقاري القـــديم The Palaeomagnetic Pole Positions للقارات السـابقة وكانت طبـقاً لدراسات كرير (عام ١٩٦٥م) K. M. Kreer كالآتي .

(أ) بالنسبـة لأفريقـيا: أمكن تسجيله في ثمـانية مواضع ولوحظ أن الموضع رقم ١ كان في غـرب أوروبا وشمـال غرب أفريقـيا ، بينما تـركز الموضع رقم ٢ للقطب الجنوبي في جنـوب القارة بالتـحديد ، ومنـه إلى الجنوب الشرقي حـيث خرج منهـا ثم اتجه بعـد رقم ٤ إلى ١ حيث اسـتقر بمكانه الحـالى (أنظر رقم ٤٦ أ ، ب) .

ب ـ بالنسبة لأمـريكا الجنوبية : فقد كان يمر إلى الشـمال منها وإلى الشرق حيث مـر في موضع رقم ٢١، ٣، ٤ بجنوب غـرب أفريقيـا أثناء التحـام أمريكا الجنوبيـة بساحل غـرب أفريقـيا وبالتـالي نال نصيبه (أي سـاحل شرق أمـريكا الجنوبيـة) من آثار التـعريـه الجليدية ثـم بعد ذلك من رقم ٤ إلـى ١٠ أبتعـد عنها إلى وضعه الحالي (شكل رقم ٤٧ أ ، ب) .

جـ ـ بالنسبة لاستراليا: سجل موضع القطب بجـنوبها الغربي في رقم ٩، ١٥ ، ثم بعد ذلك اتجه منهـا إلى الجنوب حيث موضعه في رقم ٢٣ . فـقد كان يمر إلى الغـرب منـهـا وبعـدها إلى جنوبهـا الغـربي ثم اسـتـقـر بـالجنوب على الدوام[1]. (شكل رقم ٤٨، أ ، ب).

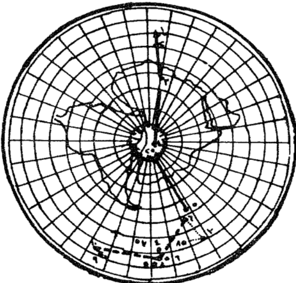
انظر :

1- Creer, K.M., 1965, " A Symposium on Continental Drift, III., Transactions of the Royal Society, vol ., 258, PP. 27 - 40 .

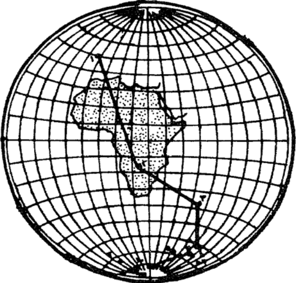
أيضا انظر :

- طلعت أحمد محمد عبده ، حورية محمد حسين جاد الله ، في جغـرافية القارات ، دراسة طبيـعية في النشأة والتكوين ، ص ص ١٥٠ - ١٥٩ .

- Arthur & Doris Holmes , Opcit, P.226 .



(شكل رقم ٤٦ - ب) يبرز حقيقة قطب الباليوزوي ومنحنى تزحزحه بكل من امريكا الجنوبية وافريقيا، وانهما منحنيان لهما نفس الشكل وهناك امكانية لتطابقهما، الامر الذى يؤكد عدم تواجد حركة نسبية بين القارتين فى هذا الوقت بالذات (أى يثبت اتصالهما)

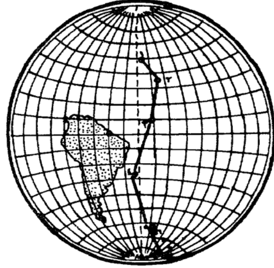


(شكل رقم ٤٤ - ٤) منحنى التزحزح القطبي صوب الجنوب او صوب القطب الجنوبي بالنسبة لتثبيت افريقيا النسبي، ولقد تم انجازه بالاعتماد على المادة العلمية التى استمدت من صخور افريقيا. (لاحظ عدد نقاط الحركة انها عشرة (بداية من الرقم ١ الى الرقم ١٠).

الرسم عن (ك.م كرير عام ١٩٦٥)

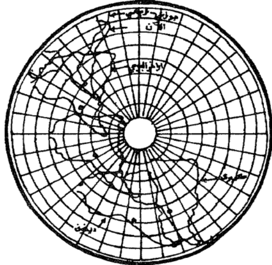
K.M. Creer

ب



(شكل رقم ٤٣- ب) عبرت المادة العلمية في مجال التجمع القاري القديم على تحرك المنحنى القطبي (الخاص بالقطب الجنوبي) مع امريكا الجنوبية حيث كان في الزمن الباليوزوي او القديم والحركة توضحها الارقام من ١ - ٨ وهي تتوالى من الشمال حتى الجنوب كما نرى في الرسم

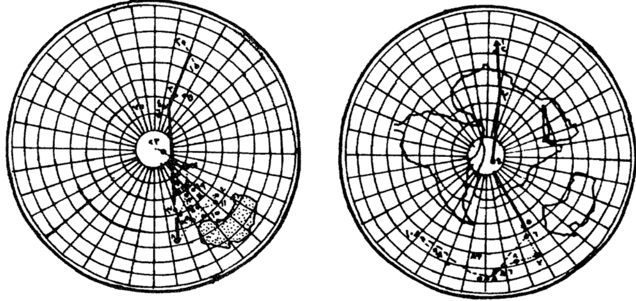
أ



(شكل رقم ٤٣- أ) خطوط العرض القديمة Palaeolatitudes واتجاهات امريكا الجنوبية عبر العصور الجيولوجية (من الكمبري الى الديفوني ، الى البرمي - ثم الزمن الثاني او الميزوزوي في عصوره (جوراسي وترياسي).

نلاحظ من كلى الشكلين معا أن حركة امريكا الجنوبية من الجنوب صوب الشمال مع اخذها الاتجاه الغربي كما يبرز من المنحنى في الشكل ب بوضوح !

(عن جرير ١٩٦٥ K.M. Greer.)



(شكل رقم ٤٨) المواقع النسبية لكل من امريكا الجنوبية ، وافريقيا اضافة الى استراليا خلال الباليوزوي ، و المحددة بناء على تطابق مراحل تنقل اقطابهم (او منحنيات الاقطاب لهم) في نفس هذه الفترة الزمنية (عن كريير ك. م١٩٦٥م) ينبغي أن ندرك أن الحركة القطبية عامة في الرسم ب من الشمال الى الجنوب بدرجات بدأت برقم ١ وانتهت برقم ١٠ ، وفي استراليا تحركت من جنوبيها الغربي والغرب الى جنوبيها فجنوبيها الشرقي و استقرا اخيرا في الجنوب بدرجات بدأت من الرقم ١ وانتهت بالرقم ٢٣ عند القطب الجنوبي الحالي ١٠

٥ـ كـذلك دلل فجنر على صحـه وجهـه نظر نظريتـه بأن ذكر أن مـاده بناء القارات هـي صخرور السيال الخفيـفه (الطافية) فـوق صخـور السيـما الثقـيلة (البـازليتـه) ، بدليل تحرك القارات وانفتاحهـا وتكوين المحيطات كفواصل بينها ، كما أن دلـيل ذلك يتجسد فـوق القارات نفسهـا عندما تتعرض أجـزاء منها للرفع البطيء أو مايسمى بالحـركات (الأيزوستاتية) أو التوازنية بعـدما تكون قد هبطت تحت وطأة أحـمال أثقل سـواء من الجليد السـميك أو مس الارسـابات الفـيضـية الدلتاوية في أمـاكن الدالات النهرية ذات الحمـولة الكثيفـة كنهر المسيسـبي ودلتاه ونهر النيل المصري ودلتاه أيضاً[١] .

أوجه الاعتراض التي وجهت إلى نظرية فجنر :

رغم نجاح هذه النظرية في مـجال تفسيـر نشأة البحار والمحـيطات والقارات أيضاً ، إلا أنها قوبلت في بداية أمرها بالاعتراضات التالية

١ـ أن قوه جـذب كل من الشـمس والقمـر الممثلة الآن لنا في قـوة المد ، يجب أن تتـضاعف قدر قـوتها الحـالية « بعـشرة الآف مليـون مره » فـإذا حدث ذلك ، فإن هـذا سوف يترتب عـليه تعرض كـوكب الأرض لحركـة توقف هائلة تعـيق دورانه الحالي حـول محـوره القطبي من الغرب إلى الشـرق وبما أن هذا لم يحدث فإن القـوة غير كفـيله بتحريك القارات من مـواضعها القديمة إلـى أماكنها الحالية بل وانشـقاق قشرتهـا السيالية الطافيـة حتى تتغلغل بين جوانبـها المحيطات الأخرى أو التاليـة للهادي في نشأتها كـالأطلنطي والهندي والجنوبي بالرغم من أن ذلك الاعتراض لم يؤثر في نجاحـها بدليل متابعة تطبيقهـا على الاتجاهات الحديثة والتالية لها .

٢ـ أن هذه النظرية رغم أشارتها إلى كـيفية تكوين فجـوتي حوضي المحيط الأطلنطي والهندي ، وتطرقـهـا إلى وجود المحـيط الأولى وهو المحيط الهـادي :

٢- أنور عبد العليم ، المرجع السابق ، ص ١٢٩ .

إلا أنها لم تشر في كلى الحالتين إلى مصادر مياه جميع المحيطات بما في ذلك السابق لانشطار بانجايا واللاحقين لانشطارها كما ذكرنا .

٣ـ أن قوة الطرد المركزية للأرض وهي التي تسببت في زحزحه خط الاستواء ، لابد أن تكون قوة هائلة ، لأن قوة الطرد الحالية غير كافية لأحداث ذلك وإن كانت هي نفسها الحالية والتي تسببت فيما سبق ، وفي زحزحه بانجايا صوب خط الاستواء ؛ لما تزحزحت أجزاؤها إلى عروص أعلى من خط الاستواء نفسه !!

٧ـ نظرية الكويكبات :

وصاحبا هده النظرية هما (تشامبرلن ومولتن) ، حيث يريان أن تكوين المحيطات يعزى أساساً إلى عدم تساوي سبة تساقط الأجرام الكويكبية على سطح الأرض ففي المناطق التي سقطت عليها بكثرة تراكمت مكونة القارات ، بيمما في المناطق التي نساقطت بقلة نشأت المحيطات

أما مصادر مياه المحيطات فترجع إلى جدب الأرض للغلاف الغازي الذي احتوى علي بخار ماء وثاني أكسيد الكربون إضافة إلى النتروجين ، ثم بعد ذلك تكاثفت الرطوبة وتجمعت في منخفضات البحار والمحيطات مع إضافة ماكانت تحتويه أجسام الكويكبات من مياه . وينبغي أن نذكر أن كوكب الأرض في بداية نشأته شاهد غطاءاً كثيفاً من الغيوم والسحب التي كانت لها القدر على حجب الإشعاع الشمسي أول الأمر عن كوكب الأرض ثم أخذ هذا الغطاء في التكاثف وارتبط به أمران هامان :

الأول : هو تكوين كميات ضخمة من مياه البحار والمحيطات . وذلك بالتكاثف في هيئة أمطار غُزيره وكثيفة مما ساهم في تعرية شديدة لصخور القارات وتكوين صخورها الرسوبية وتبريد سخونة كوكب الأرض .

الثاني : هو قله كثافة غطاء السحب ، حتى سمح ذلك بوصول الأشعاع الشمسى إلى سطح الأرض وبداية تكوين الأرهاصات الأولى للملكتين

النباتية والحيوانية[1] .

وهكذا كان من أبرز أوجه النقد لهذه النظرية الآتي

١ـ ماسيب عدم تساوي نسب سقوط الأجرام الكويكبية على سطح الأرض ؟!.

٢ـ إن تحليل مادة الكويكبات لم يدل على احتوائها على مياه أو رطوبة (أي أنها جافة).

وهكذا قفزت هذه النظرية عن باقي النظريات واتجهت نحو تفسير هدف مزدوج في هذا المجال ، إلا وهو نشأة أحواض المحيطات، إضافة إلى نشأة «مياهها». وربما أشارت بطريق غير مباشر إلى مصدر واحد لمياه البحار والمحيطات إلا وهو المصدر الباطني الأمر الذي اتفقت معه جزئياً المبررات العلمية الحديثة في مجال نشأة الغلاف المائي كما سنرى في حينه

٨ـ نظرية الألواح أو الصفائح أو الصحاف التكتونية Plate Tectonics

تعالج هذه النظرية عده أمور تتركز على قشرة الأرض الكرستية ، رغم تأثرها بما يوجد أسفلها ، مثل ؛ توزيع الماء (المحيطي والبحري) ، واليابس (وخاصة اليابس القاري) ، كما تلقى الضوء على حركات قشرة الأرض الكرستية (كالزلازل والبراكين) وسوف نتناولها من ثلاثة زوايا كالآتي

أولاً : وفي مجال معالجة كيفية نشأة المحيطات فقد أبرزت النظرية كيفية توالد ونمو الأحواض المحيطية العميقة كفواصل مائية بين كتل القارات

---

(١) انظر في هذا المجال :

- طلعت أحمد محمد عبده ، الجغرافيا التاريخية في البلايستوسين ، النهضة المصرية ، القاهرة ، ١٩٩١ ، ص ص ، ١٠٥ - ١٠٨ .

أيضاً انظر :

- Anne Terry White , " All About Our Changing Rocks," Opcit, P. 6.

- رسمي إسماعيل الغرباوي ، أسس الجيولوجيا العامة والتطبيقية ، ص ص ، ٢٥٠ - ٢٥٧ .

- محمد السيد غلاب ، تطور الجنس البشري ، الطبعة الرابعة ، الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٧٠ . ص ص ٤١ - ٥٣ .

العالمية"The Brith, Growth and Dceline Of Ocean Basins"، وخاصة عندما بدأت بالاستناد على دراسات (تيزولسن ١٩٣٦م، ودي توا Du Toit) التي ترجع جذورها إلى (عام ١٩٣٧م) وفيها ذكر الأخير أن « الأحواض المحيطية الجديدة منها فقط ، تتوالدات عن طريق إصابة قشره الأرض بالتفلق ، ثم تباعد الكرست القارية عن بعضها ، ولقد أيده بعد ذلك كل من أرثر ودوريز هولمزArthur & Doris Holmes (عام ١٩٧٨م) عندما أكدا ماسبق بذكرهما ـ

« أنه يمكننا استعاده تمثيل الحدث السابق ، عندما نرى أن المراحل الأولى في تكوين أيه محيط إنما نجدها ممثله في حالتي ؛ البحر الأحمر وخليج عدن فكليهما ممرات مائية ضيقة الآن على الأقل ، بطنت قيعان أرضياتهما بكرست محيطية ، تتميزان معا بجاذبية مغنطيسية طولية ومتماثلة» ، وتعزى تلك الخاصية إلى منطقة خط الوسط (وتعرف باسم حيد منتصف المحيط) إذا كنا في حالة المحيطات ، وهي منطق مكونة من أشرط متزاوجه على جانبي هذا الخط ، وعندما تبرد الطفوح البركانية المكونة لكل شريط من الزوجين ، فإن المعادن المغناطيسية التي تتداخل مع التركيب المعدني لتلك الطفوح تتميز بخاصية (الاستقطاب المغناطيسي) الذي له نفس (أتجاه مجال الكرة الأرضية)(*) وكلما استمر الانتشار الأفقي لقاع البحر أو المحيط كلما تكونت بالتبادل الأشرط المغناطيسيه مع بعضها مع ملاحظ موازاتها لخط المنتصف (أو خط الحيد) الأمر

(*) قد يحدث انعكاس وصعي أو مكاني في الاستقطاب المغناطيسي للأرض وقت تكوين أشرطة خط المنتصف أو خط الحيد فيصبح لهذا الجزء الجديد استقطاب مواز للاستقطاب الأرضي المعكوس لهذا فإن لهذه الأشرطة اسم آخر هو (الأحزمة المغناطيسية ذات الشذوذات المغناطيسية التي أما ان تكون موجبة أو سالبة) ، وهي مزاحه أفقياً بفعل الصدوع المحولة أو المنقولة . وتشير الدراسات المتعلقة بالكور الأرضي Inner - Core إنه طبقاً لحركة مكوناته الحديدية السائلة بفعل دوران الأرض حول محورها القطبي . فإن اتجاه المجال المغناطيسي المرتبط بهذه الحركات يكون موازياً لاتجاه الشمال الجغرافي وإنه من غير الضروري أن يتطابق مع القطب الشمالي الجغرافي ويعزي أمر ذلك أيضاً إلى حرية حركية الكرة الحديدية وعدم ثباتها موضعياً على الدوام ! انظر في هذا المجال بتوسع.
رسمي إسماعيل الغرباوي، أسس الجيولوجيا العامة والتطبيقية ، ص ص. ٢١٥ - ٢١٩ .

الذي عرف باسم (الانعكاس المغناطيسي)

وفي حالتي الصدع الأفريقي الشرقي الذي ارتبط به تكوين خليج عدن والبحر الأحمر ، سادت نفس الخاصية المغناطيسية ، ولا زلنا حتى يومنا هذا نجد أنهما يمثلان لنا مرحلة أولى للانشقاق القاري التي سوف يتبعها توالد محيطي بالتدريج بالطبع !!.

ولقد أكد نفس المعنى آرثر ودوريز هولمز) بقولهما

"It Is widely though that East African rift valley represent a still earlier stage of comtinental splitting !!"

ولقد أكدت النظرية وجهه نظرها باستخدام حطوط الزمن المتساوي (الايزوكرون) . Isochrons، والتي أعطت لمناطق الحافات الصدعية أو الحافات الجبلية التي تكون بافتراق الألواح التكتوينه عنها ، عمراً يناهز ال ١ مليون سنة!! فقط ، ويرز ذلك في حافة وسط الأطلنطي التي كانت سواحله تتقارب عندها، ثم انفتحت بالبعد عنها شرقاً وغرباً ليتوالد الأطلنطي الحالي عندما تسربت إليه مياه المحيط الأسبق منه إلا وهو المحيط الهادي !! أي أنها أرخت عمر الحافة بالميوسين فقط، وهو الذي عاصر الحركة الألتوائية الثالثة المعروف بالألبيه .Alpine Organic M ، طبقاً لجدول الحياة الجيولوجي للأرض بعامه The Grealogical Time - scale الذي أورده لنا ريتشارد براينت (عام ١٩٧٩م)[1].

ثانياً: في مجال تقسيم قشرة الأرض الكرستية ، فإنها ذكرت أنها تتكون الآن من ستة صحائف أو ألواح كبرى« إضافة إلى ألواح صغرى ، وكلها تتحرك فوق الاستنوسفير تلك الطبقة الضعيف أو المتميعة أو بمعنى آخر المرنة ؛ وفي هذا المجال تحضرنا تقسيمات دي مورجان .Morgan,W.J (عام ١٩٦٧م)[2]، التي

1- Richard (H.) Bryant, Physical Geagraphy, P.309.

2- Morgam, W.J., " Rises, Trenches, Great Faults and Crustal Blocks, Journal of Geophysical Research, vol . 73, NO . 6, 1968 , I ' . 1059 - 1982.

قسم فيها سطح الأرض إلى عشرين (٢٠) لوحاً وذكر أنها تتحرك بالدوران القطبي الذي يعظم بالابتعاد عن القطب في هيئة دوائر كبيره بالبعد عنه ونقطة فقط بالقرب منه ثم تلاه في هذا المجال أيضاً لوبكن Le Pichon) عام ١٩٦٧م) بتبسيط عدد الألواح فتوصل إلى أنها (ستة رئيسية) وعده صحائف أخرى إلى جوارها الأمر الذي سرنا عليه إلى وقتنا الحالي مع أعطائه لها اسم Crustal Plates (أي الألواح أو الصحائف الكرستية)[١]

ثالثاً في مجال البحث عن أسباب حركية الألواح السابق تحديدها : نجد أن الاستينو سفير تنطلق منه حرارة هائلة متجمعة هي التي عرفها هولمز بالأنظمة الصاعدة ، ومصدرها المواد المشعة في هده الطبقة التي تؤدي إلى انصهار بعض صخورها أو زيادة ضغط الغازات المنبعثة من ذلك المصدر فتتولد تيارات حمل حرارية يرتبط بها حركة أسفل الغلاف الصخري الصلب ، يستجيب لها بقاراته ومحيطاته وتعرف بالتيارات الصاعدة Ascending - currents ويتركز عملها كالأتي -

١ـ تصعد تيارات الحمل عند بادية الألواح وتعمل على تباعدها في منطقة الفواصل المتجاورة ، ينتج عنه اندفاع النشاط البركاني ، ويكون البركان صخوراً جديد في قشرة الأرض . وبالتالي تتكون أو تتسع أماكن المحيطات .

ب ـ وعند هبوط تيارات الحمل Desending-Currents يهبط الغلاف الصخري إلى الاستينوسفير حيث ينصهر[٢].

(1) Morgan, W.J., Ibid, PP. 1059-1982.

(2) Arthur & Doris L. , Holmes, opcit ., PP . 640 - 646 .

- Richard (H.) Bryant, Physical Geography, op cit ., P. 11 - 13 .

- Mitchell Beazley Atlas of the Oceans ., opcit ., P.14 - 15 .

ينظر في أمر هذه النظرية بالمراجع التالية :

محمد السيد غلاب ، مبادئ الجغرافيا الطبيعية، مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة ١٩٦٩ . صفحة رقم ٦٥ - ٦٩ أيضاً انظر في هذا المجال مرجع هولمز عن التيارات الصاعدة .

- A.Holmes, " Radioactivity and Earth, Movements , Geological Society of Glasgow , vol ., 18 , 1928 .

ج ـ في كلتا الحالتين (صعود أو هبوط) تنتج الهزات الزلزالية .

علاقة النظرية بالنظريات والظاهرات المرتبطة بالبحار والمحيطات :

أثبتت النظرية مقدرة علمية فائقة في مجال معالجة النظريات الأخرى إلى جانب تفسير بعض الظاهرات المحيطية وسوف نعرض لذلك على النحو التالي :

أ ـ في مجال معالجة نظرية زحزحه القارات (لفحنر) وإضافاتها في مجال توالد المحيطات من محيط واحد أو محيط اسق مهم في الظهور .

ب ـ في مجال معالجة نظرية تيارات الحمل الصاعدة لهومز A.,Holmes sub - coastal convection currents ما انيط بها مى

ج ـ تفسير ارتفاع درجة حرارة الصخور المجاورة للحافات الحلية الغائصة في الأطلنطي عما يبعد عنها من صخور ، فهي قريبة من صدوع انبثاق اللافا الحارة ، عكس الصخور الباردة والبعيدة عنها

د ـ قلة رواسب المحيط عند قواعد الحافات الجبلية إذا قورنت بالرواسب التي تبعد عنها شرقاً أو غرباً مما يشير إلى حداثة تكوينها وأن المحيط تتكون فيه أرض جديدة فالقياسات الحديثة تدل على اتساع الأطلنطي بمقدار ٥و١ سم سنوياً بالتباعد في منتصفه (شكل رقم ٤٩)

تمكنت سفينة جولمار تشالنجر عام ١٩٦٨م من جمع عينات ٥٠ حفرة في قيعان المحيطات أثبتت أن عمرها ١٧٠ مليون سنة ـ على أن عمر الأرض الجيولوجي ٤٥٠٠مليون سنة ـ مما يؤكد حداثة المحيطات في التكوين حيث يدل جدول عمر الأرض الجيولوجي (لريتشارد برابنت) هنا ، أن هذه العينات تنسب لمنتصف الزمن الثاني الجيولوجي وبالتحديد عصره الجوارسي ، وهذه إضافة هامة أيضاً للنظرية .



(شكل رقم ٤٩) نموذج للوح محيطي ذو حدود بناءة فقط من المنطقة الحدية بين لوح الامريكتين غربا ولوح اوراسيا شرقا (أي بوسط المحيط الاطلنطي) حيث حافة وسط الاطلنطي التي نتجت عن افتراق اللوحان الواقعان شرقها وغربها، وتدفق اللافا على طولها.

لهذا تتجه الأبحاث اليوم إلى إثبات أن الجبال الغائصة في المحيطات (مثل التي تتمثل في جبال أطلس) هي مناطق تباعد الألواح القارية التي بناء عليها تمتد الفواصل المائية المحيطية والتالية للمحيط الأقدم ظهوراً منها !

وان الأخاديد البحرية العميقة في شرق الجزر القوسية في آسيا (الفستون) هي مناطق تضاغط وتلاحم الألواح وانسحاق أحدها تحت الأخر

انواع حدود الألواح التكتونية : أثبتت الأبحاث وجود ثلاثة أنواع لحدود الألواح التكتونية هي الحدود البناءه (أو المتلاحمة) والحدود الهدامة (أو المنسحقة) ثم الحدود المحايدة (أو المتقاطعة) وسوف نضرب أمثلة لكل نوع مع الأشارة إلى وظيفته في نشأة المحيطات

١ـ الحدود البناءه [المتباعدة] Constructive Margins أو المتلاحمة Accreting Margins وهي التي توجد علي طول الحد الذي يبتعد فيه اللوحان أفقيا وتظهر صخور جديدة من نوع الألوفيت القاعدي ، وهذه بالتحديد التي تتوالد عندها محيطات جديدة[١] !!

ـ فإن حدث تباعد في قاع محيطي كالأطلسي انبثقت التكوينات البازلتية (البركانية) وقد ترتفع فوق الماء كما في جزيرة أيسلنده ، وعندئذ يتسع الأطلنطي. وتتميز تلك الحدود بوجود انكسارات موازية لحدود اللوحين وعمودية على اتجاه حركة التباعد (أنظر شكل رقم ٤٩ السابق) .

ـ إذا حدث التباعد بين لوحين قارين (كالأفريقي والعربي) في البحر الأحمر فإن ذلك بداية تكوين محيط في المستقبل البعيد.

٢ ـ الحدود الهدامة (المتقاربة) Destructive Margins أو المنسحقة Consuming Margins : وهي التي تنزلق فيها الألواح رأسياً ، كما تتمثل في حالات الاصطدام أو التقابل الثلاثة ؛ تقابل محيطي ، تقابل قاري ، ثم تقابل محيطي قاري !

وأيضاً هي مناطق الألتام والتقارب ، فيها ينزلق لوح تحت آخر حتى

(1) Arthur &doris Holmes , " Principles of Physical Geology , " PP , 640 - 645 .

يذوب في الاستيبوسفير ويختفي في هذه البالوعة [انظر شكل ٥١]
وفيمايلي أمثلة لحالات التقابل السابق الإشارة إليها

أ ـ إذا تم التقابل بين لوحين محيطين ذاب أحداهما في الآخر مثال لذلك الألواح الواقعة في غرب أمريكا الشمالية ودوبانهـا في لوح المحيط الهادي وتقلصها عدديا(*)

ب ـ وإن كان بين لوحين واحد محيطي والثاني قاري ذاب الأول المحيطي لحداثته تحت الثاني الثابت أو القاري بسبب قدمة ، مثل تقابل لوح الهادي تحت اللوح الأوراسي وتتكون البراكين من صحور حمضية (كالانديريت) حيث تختلط صحور القشرة بالقاعدة الآتية من الوشاح (انظر شكل رقم ٤٩ الذي يمثله)

ج ـ وإذا كان بين لوحين قاريين كل منهما شديد الثبات لصلابته وقدمه فمي جبهه الصدام يرداد اليابس ارتفاعاً ، مثل ارتطام الهندي ، باللوح الأوراسي في الميوسين وارتفاع سلسلة حال الهملايا شمال شبه القارة الهندية الحالية (انظر شكل رقم ٥١ المرفق له)

٣ـ حدود محايدة أو متقاطعة Shear Margins تنزلق فيها الألواح أفقيا صوب بعضها دون حدوث حركة راسية لأحداهما من أسفل إلى أعلى أو العكس، تتمثل في مناطق الانكسارات العيبية مثل، سان اندرياس الواقع غربي الولايات المتحدة الأمريكية بولاية كليفورينا ويمتد طوليا إلى خليج كليفورنيا ويمثل منطقة تحرك لوحي كوكس وجوردا الصغيرين مع لوح الأمريكتين الواقع شرقهما (شكل رقم ٥٢) .

ومن الشائع حدوث تقابل بين الحدود (البناءة ، المتباعدة ، والهدامة ، المتقاربة) حتى يحدث التكافؤ أو التوازن الكرستي بين :

مايلفظه النطاق الضعيف من صخور جديدة ، وبين ماينهار فيه أو يذوب من حدود صخرية عبر مناطق الضعف القشري ، ويتم هذا كله من خلال دورة دقيقة جداً.

عدا مانراه في اللوح الأفريقي الذي تحده حدود بناءه من جميع جهاته .

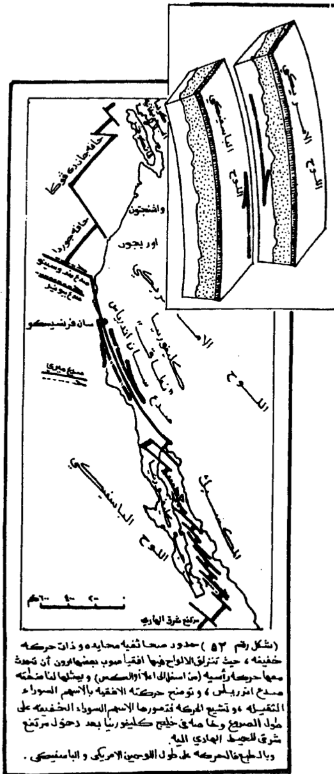
(*) مثال ذلك ـ تقلص لوح كولا وفارلون ، إلى ألواح أصغر مثل جوردا ، وكوكس .





(شكل رقم ٥٠) نموزج للوح المحيطي ذو الحدود البناءه والهدامه يتجسد في منطقه حواف اللوح الغربيه (حيث انسحاق حافه اللوح الباسفيكي اسفل اللوح الاوراسي) وتؤكده ظاهرة الخوانق البحريه امام جزر الاقواس!!

(شكل رقم ٥١) نموذج آخر للحدود المتقاربة او الهدامة وهي لتقابل لوحان قاريان كل منهما شديد الصلابة لقدمه فيزداد اليابس ارتفاعا . ومثالها إلتحام اللوح الهندي باللوح الأوراسي (في الميوسين)، وارتفاع جبال هملايا !!



(شكل رقم ٥٢) حدود صحائفية محايدة وذات حركة خفيفة، حيث تنزلق الالواح فيها افقياً صوب بعضها دون أن تحدث معها حركة رأسية (من اسفل الى اعلا أو العكس) ويمثلها لنا صدع اندرياس، وتوضح حركته الافقية بالاسهم السوداء الثقيلة، وتشير الحركة فتصورها الاسهم السوداء الخفيفة على طول الصدوع وخاصة في خليج كاليفورنيا بعد دخول مرتفع شرق المحيط الهادي اليه.
وبالطبع فالحركة على طول اللوحين الامريكى و الباسفيكى.

تقسيم الغلاف الصخري إلى ستة الواح كبري :

يلاحظ أن الغلاف الصخري ينقسم إلى ٦ ألواح كبري، وبالرغم من وضوح هذه الألواح إلا أن أجزاء منها لازالت غير محددة

(انظر الخريطة العامة للألواح الكبري والصعرى . شكل رقم ٥٣) وفيما يلي تحديد الألواح الستة الكبرى على النحو التالي

١ـ اللوحة الباسفيكية [لوحة المحيط الهادي Pacific Plate] يتكون معظمها من صحور محيطيه

٢ـ اللوحة الأمريكيةAmerican Plate وتشمل كتلة الأمريكتين مع جزء من قشرة الأطلسي حتى حافته الوسطي (أي أنها تمتد لتشمل القارات والنصف الطولي للأطلنطي)

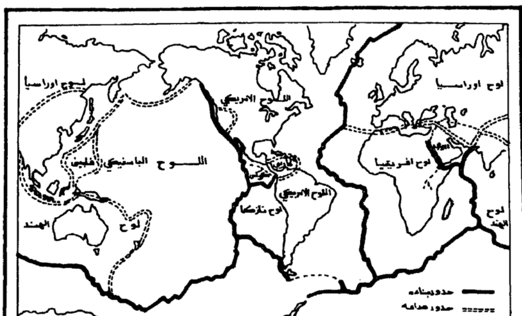
٣ـ لوحة أفريقيا African Plate وتشمل كل أفريقيا إلى الحافة الوسطي للأطلسي الأوسط . ونحو النصف العربي للهندي أو المحيط الهندي (أي يشمل قارة أفريقيا وأحزاء من الأطلنطي والهندي)

٤ـ لوحة أوراسيا Eurasian Plate بين الحافة الوسطي للأطلسي غرباً والبحر المتوسط وسلسلة الجبال الألتوائية الحديثة جنوباً ، للتنتهي في المحيط الهادي بالجزر الشرقية (جزر الفستون) لذا تشمل معظم آسيا وأوروبا أي القارتين مع أجزاء من المحيطات (الأطلنطي) والبحار المتوسط الحالي .

٥ـ لوحة استراليا Astrailian Plate وتشمل كتلة صخور الهند والمحيط الهندي ، واستراليا وجزيرة غينيا الجديدة ، وكل مايحيط بها من المحيط الهادي . (أي تشمل قارة وجزء من قارة آسيا) وأجزاء من مياه المحيطين الهندي والهادي.

٦ـ لوحة القارة القطبية الجنوبية Antractic Plate وتشمل كل انتاركتيكا مع الأطراف الجنوبية للمحيطات الثلاث: الهادي ، و لأطلسي والهندي[1] أي تشمل جزء من مياه المحيطات مع القارة الجنوبية نفسها !

(1) Arthur Doris (L .) Holmes, op . cit ., PP . 640 - 646 .



(شكل رقم ٥٣) الالواح او الصحائف التكتونيه :

الالواح الكبرى : يلاحظ أنه يغلب عليها اسماء القارات مثل - لوح الامريكتان American - plate
- لوح افريقيا. African - plate.
- لوأوراسيا. Eurasian. plate.
- لوح الهند - استراليا. Indian - p.
- لوح انتاركتيكا. Antarctic - p.
فيما عدا اللوح أكبر يطلق عليه اسم - لوح الباسفيكي. Pacific - p.
اما الالواح الصغرى : فهي : - اللوح العربي لشبه الجزيره العربيه. A. = Arabian - plate.
- اللوح الفلبيني. P. = Philippine - plate.
- لوح الكاريبي. C. = Caribean - plate.

ومن العرض السابق نرى أن الألواح الرئيسية معظمها ألواح قارية أو قارية محيطية عدا، لوح واحد هو اللوح المحيطي الباسفيكي أو لوح المحيط الهادي.

أما الألواح الصغرى (بين الألواح الكبرى) فهي كالآتي

١ـ لوحة الفلبين Philippins Plate ورمزه P.

٢ ـ لوحة نازكا وكوكوس بشمال غرب أمريكا اللاتينية

٣ـ لوحة جوان دي فوكا

٤ـ لوحة فيجي

٥ـ لوحة سليمان وبسمارك

٦ـ لوحة الكاريبي بالأطلنطي Caribbean Plate ورمزه C

٧ـ لوحتان بالهندي (لكنهما غير محددتان بدقة)

٨ـ لوح الجزيرة العربيةArabian Plate ورمزه A

ويلاحظ الآتي (فيما يتعلق بلوح الجزيرة العربيه،وآثاره المرفلوجية)

١ـ أن لوحة شبه الجزيرة العربية تبعد عن ساحل أفريقيا بحوالي ٢ـ ٦سم سنوياً ، وخاصة في جنوبها الغربي أي أنها تتحرك (بافتراق شرقي عن أفريقيا)

وإن التصدع النصفي في قاع البحر الأحمر يزحزحه شرقاً بمعدل ٢سم سنوياً على حساب الخليج العربي الذي يضيق بنفس القدر أي أن الجزيرة العربية تتحرك شرقاً،لتضغط شرقاً على الخليج العربي بنفس قدر ابتعاد اللوح العربي عن أفريقيا.

وأن ارتكاز شبه الجزيرة على الهضبة السورية في الشمال الغربي يزيد جبال إيران تضاغطاً وتضرساً وتعقيداً ويؤدي إلى مزيد من الزلازل فيها

٢ـ أن بعض الألواح الصغيرة أو الكبيرة لم تحدد بدقة ، وأنها غير مستقرة تماماً .وذكرنا أمثلة سابقة لها، حيث تتميز هي الأخرى (بالحركية وبالاختفاء) كالآتي :

أ ـ بها حركة زحزحة على حساب بعضها البعض كما رأينا في حوض الهادي والباسفيك ولوح الأطلنطي .

ب ـ قد يختفي بعضها تماماً بالمانتل مثالها الأخاديد أو الخوانق البحرية

العميقة بشـرق آسيا . وينتج عن تعمقة في المانتل انصهـار متدرج حتى يملأ الفراغ الذي ينتج عن صعود الصهير إلى سطح الأرض في مواقع أخرى .

جـ ـ وقد يتـسع بعضهـا على حسـاب الأخر كالآتي ، يضـيق لوح الهادي ويغوص في الجانب الآسيوي من جهة الغرب .

أو قد يتـسع الفالـق بحـافة الأطلنطـي الوسطـي مع الزمـن حيث تتـباعـد الكتـل علـى جانـبيـه ، ممثـلـة في كـتلتي لـوح أوراسـيـا وأفـريقـيـا شـرقـة والأمريكتين غربـه .

أي أن هذه النظرية تظهر لنا الآتي بخصوص نشأة البحار والمحيطات .

١ ـ أن أحواض المحـيطات نشأت بتبـاعد الألواح على هيئـة كسور تتبـاعد جوانبهـا عن بعضها مثلمـا أشارت إلى ذلك في تباعد سواحل الأطـلنطي ومثلما تؤكده أيضـاً محاولة تباعـد سواحل البحـر الأحمر بغيـة تكوينه في هيئة مـحيط مستقبلي .

ب ـ أنها تشـير إلى حـقيـقة هامة وهـي أن قشرة الأرض الصلبـة تكونت بشكل أسبق لميـاه البحار والمحيطات بدليل حـداثة البحار في عمرهـا الجيولوجي عن صخور القارات كما أشارت .

وربما يؤكد ذلك النظريات الحديثـة في مجال البحث عن أصول ميـاه البحار والميحطات كما سنرى .

ج ـ أن هذه النظرية أكـدت نشأة المحـيطات بانكسار قـشرة الأرض اليـابسة مع عـدم إشارتهـا لتكوين المحـيط الهادي ، الأمـر الذي تعـده النظرية (محـيط طبـيعي النشـأة وربما هو بمعني أدق أبو المحـيطات) وهذا ماسـوف نوضحـه عند مناقـشة نشأة « مـياه » الغـلاف المائي كمـا سنرى في حيـنه داخل صفـحات هذا الكتاب بإذن الله .

د ـ أن هذه النظرية تنبـأت بقدوم أو توالد محـيط جديد في موضع البـحر الأحمر الحالي لهذا عرفته باسم محيط المستقبل الوليد والمنتظر !

ب ـ كيفية تكوين مياه البحار والمحيطات :

وفي هذا المجال يتحدد الرأي الخاص بنشأة هذا الغلاف السائل أو الغلاف المائي The Hydrosphere في اتجاهين:

الأول ويرى أن نشأة هذا الغلاف قد صاحب نشأة الأرض عبر تاريخيها الجيولوجي القديم ، أي أنه صاحب نشأة أو بزوغ كوكب الأرض للوجود Came into being

ويعلق على دلك ميتشل بازلي Mittchell Beazley(١٩٧٧) ، بأن عمر المجموعة الشمسية عامة حوالي ٤٦ مليون سنة وأن أحد النظريات القديمة التي تناولت نشأة الأرض أنما تشير إلى أنها تولدت عن سحابة غازية شديدة السخونة أو متوهجة ، ثم تعرضت مكوناتها للبرودة المتتالية التي انتهت بتوالد كوكب الأرض الصلب ، أو دو الطبيعة الصلبة

"Old theorise for the origin of the earth mintained that it had evolved forom a very hot cloud of gasses from which materials fromed at progressively lower temperatures producing the solid plant [1] وتلى ذلك تكاثف المياه من الغلاف الغازي المتحلف عن باقي كتلة الغاز ويكمل هذا المجال « كيث اندروز Keith - Andrws» (عام ١٩٧٧م) ؛ فيذكر أن المياه المتكاثفة في هيئة أمطار نتج عنها برودة كوكب الأرض عبر عدة مئات من السنين، كما ترتب عليها تعرية شديدة لصخور كوكبنا الأرضي ، حملت نتاج مفتتاتها الأمطار صوب المحيطات حتى ساهمت بعد ذلك في نشأة مجموعة الصخور الرسوبية التي تولدت عن طريق اشتقاقها من الصخور النارية وتراكمت بقيعان المحيطات فيما بعد ، ثم كونت مياه البحار والمحيطات .

أي أن هذه النظرية تشير إلى أن مصادر مياه البحار والمحيطات علوية أو خارجية بصفة عامة وهي المياة الفطرية (الأولية أو الكونية Juvenile Water).

(1) The Mitchell Beazly " Atlas of the Oceans ", Opcit, PP. 10 - 11 .

وتؤكد هذه النظرية وجهه نظرها السابقة عندما تشير إلى أن أقدم عينات للصخور الرسوبية أو المائية تمثلت لنا في غرب جرينلند ، بحيث يناهز عمرها الزمني ٣٨٠٠ مليون سنة مضت ولكن الأرض قد تكونت قبلها بحوالي ٨٠٠ سنة .

But the earth is though to have been : Formed some 800 million years earlier (1)

الثاني : يتجه هذا الرأي إلى أن المياه المتمثلة في البحار والمحيطات قد اشتقت أساساً من داخلية كوكب الأرض واستغرق ذلك كل أو معظم العمر الجيولوجي للأرض . وذلك خلال (البركنه ، والنافورات الحارة ثم الينابيع الحارة) .

ولقد أيد ميتشل بازلي هذا الرأي بقوله «أنها فكرة مقبولة إلى حد كبير باعتبار أن النشاط البركاني له المقدرة على قذف بخار الماء عبر الغلاف الغازي»، ولربما يؤيد هذا الرأي ارتباط أقاليم النشاط البركاني في الماضي والحاضر بإخراج المياه الساخنة أو ينابيع المياه الحارة التي يستمر تدفق مياهها الساخنة مصاحبة لمواد معدنية مذابة أو عالقة(*)، بحيث تترسب حول السطح مكونه بركة مائية قد تحتوي علي مواد معدنية مذابة لاتلبث أن تترسب حول حافة البركة في هيئة قشور من الترافرتين (الذي هو عبارة عن تكوينات الكالسيوم والكربون) ومن أمثلة ذلك الآلاف من الينابيع الحارة في ايسلنده في مساحة كم٢ فقط حتى أن كميات كبيرة من مياهها تنقل عبر أنابيب إلى منطقة Reykgavik ركافيك ، بغرض استخدامها هناك في مجالات التدفئة إضافة إلى تزويد حمامات السباحة بالمياه الدافئة .

كما أن توزيع النشاط البركاني عبر الأزمنة والعصور الجيولوجية أنما يشير

(1) Keith Andrews, " Beneath the Oceans , Opcit , PP . 10 - 11 .

(*) ويقصد بها (الحزام الليبي Libbey's Circle العرضي، وحافة وسط الأطلنطي Mid Atlanti Ridge) ثم الأخدود الأفريقي Rift Zone .

إلى وجود حـوالي ٥٢٠ منطقة له(*)، هذا مع وجـود الآلاف من المناطق المتناثرة على المسـتوى العـالمي ، كمـا أنه ربما تكشف الصدفـة عن وجود براكين حـديدة تماماً ، مثلما هو الحـال في بركان (باري كيوتن) Paricutin إضافـة إلى بركان (ليـتل سـورتي) Little Surtey الذي يرتفع بشكل متدرج عن منسـوب سطح البحر جنوب ساحل ايسلندا وكشف عن نفسه في نوفمبر عام ١٩٦٣م

ولقد اثبـتت الدراسات البـركانيـة أن هناك براكين خطوط الشعف القـشري للأرض ، ومن أمـثلتـها مـايحـيط بالمحـيط الباسـفـيكي Circum Pacific zone (الهادي) حـيث يتركز حول سـواحله ثلثي (٥٨,٤٪) إجمالي البراكين العـالمية وتعرف بأنهـا حلقة النار Ring of Fire التي يتركز بها غالبـية البراكين وتترك باقي النسـبة للنطاقـات الأخرى مـجتـمعـة ، الأمر الـذي يوحي إلينا بفكره تأكيـد أن المحـيط الهـادي هو نفـسـه المحـيط (الأبكر أو الأول ظهـوراً عـلى سطح الكرة الأرضيـة) والذي طالما أشارت إليه نظريـات انفصال القـمر عن الأرض منه ، ثم نظرية الزحـزحـة لفجنـر ، ثم أكدته لنا سـظرية الصحـائف التكتـوبيـة ، ونظرية الانزلاق القــاري لـدايلي Daily[١]. الأمـر الذي يقطع من أنـفـسنا الشك بل ويزيدنا يقـيناً بأن لعـامل البركنـه أثره القوى والفـعـال في تواجد ذلك الغـلاف المائي للبحار والمحيطات

ولربما نزداد ثقـة في هذا العـامل إذا علمـنا أن البـراكين يندفع مع ثورانهـا الحطام الصخري المتـنوع الحجم ، أي المواد الصلبه ، إلى جانب اللافـا (القاعدية والحمـضية) أي المـواد السائلة(*) ، إضافـة إلى المواد الغازية التي تتـمثل لنا في الغازات المتنـوعة ، والأحمـاض ، ثم بخار الماء الذي ربما كان مـن المواد الأصلية التي كـونت كوكـبنا الأرضي ، أو تكون بفـعل اتحاد الـهيـدروجين والأكسـجين بالغلاف الغازي للأرض أو لتسرب الميـاة عبر الأمطار إلى جوف للأرض وصعوده

(*) اشرنا إليها في أسفل الصفحة السابقة .

(*) ما بين الكتل Blocks والقذائف Bombs والغبار البركاني . Volcanic dust or Ash .

(١) طلعت أحمد مـحمد عبده ، حورية مـحمد حسين جاد الله ، في جغـرافية القارات دراسة طبيـعية في النشأة والتكوين ، ص ص ، ٩٠ - ٩٣ .

مع اللافا إلى سطحها[1] .

كذلك يتمثل لنا المصدر الجوفي للمياه في ظاهره النافورات الحارة - Parox ysmal Paike التي تتوافر بايسلنده أمثلتها خاصة بمنطقة (ستون بارك National Yellowston park)

وفي الجزيرة الشمالية من نيوزيلنده أيضأيتمثل لنا المصدر الثالث في ظاهرة الينابيع ذات المياه الحارة المتدفقة وأشهرها في ايسلنده أيضاً بمنطقة ستون بارك ويعرف باسم Old Faithful ، حيث قيس مقدار تدفقها المائي فكان كل ٦٥ دقيقة يتراوح مابين (٥٠ ـ ١٠٠ متر مكعباً) أي مابين ١ ـ ٣ جالون من المياه الحارة والقريبة من درجة الغليان، حيث يصاحبه تصاعد السخار في هئية عمود بلغ ارتفاعة مابين ٤٠ ـ ٦ مترا (أو ١٢ ـ ١٨ قدم) وقدر استمراره مابين ٢ ـ٥ دقائق. ومن أمثلة هذه الينابيع الحارة أيضاً مايوجد منها في شمال المملكة العربية السعودية (بمنطقة حائل) حيث تتدفق مياهها في هيئة نافورات عليا بقصد تبريدها تمهيداً لاستخدامها في الزراعة والتوسع العمراني

ورغم قبول هذا الرأي إلا أنه لايخلو من النقد

١ ـ أنه لانستطيع أن نجزم بأن معظم هذه المياه مشتق من الأعماق الداخلية للأرض The Deep Interior of the Earth إذ أن الكثير إن لم يكن الاغلبية منها وليد للدورة الهيدرولوجية المعادة Recycled Hydrologic Water تلك التي تصيب سطح الأرض أو تسقط عليه ، ودليل ذلك كما يعتقد علماء الجيولوجيا وجود تلك الكميات الهائلة من المياه الجوفية العميقة على أبعاد كبيره من قشرة الأرض متخللة الصخور الرسوبية المسامية Incorporated التي تسربت على التتابع في أعماقها ، بل ولربما تقطر بعضها داخلياً Percoleated في شقوق وفواصل الأرض وعبر المسافات البينية الصخرية بحيث تستطيع الأرض وأثناء

١ـ طلعت احمد محمد عبده ، حورية محمد حسين جاد الله ، في أصول الجغرافيا العامة ، ص ص ٥٥٣ - ٥٥٤ ، ص ٥٨٤ - ٥٨٧ .

النشاط البركاني أن تمتص الماء من الصخور الرسوبية أثناء صعودها نحو وجه الأرض والقذف بالمياه معها إلى أعلا . وربما دليل ذلك أن غالبية براكين العالم يتبعها بعد ثورانها عودة قشرة الأرض إلى المرونه والانخفاض ، وهبوط الأرض في بعض الخوانق المحيطية ومثال ذلك حواف الباسيفيكي التي ينتج عن خروج الماء منها هبوط المنطقة الدائبة من الصخور صوب الأعماق وهي نفسها مناطق الهوات السحيقة في هذا المحيط أو مايعرف بالخوانق البحرية العميقة

٢ ـ كما أنه من الصعب تأكيد مقدار سبة What Propotion أن لم يكن معظم حجم المياه التي أضيفت للغلاف المائي بفعل نشاط الانبثاق البركاني

وهكذا يشير بازلي Beazley إلى أنه رعم قبول هذا الرأى إلى حد كبير A very Plausible إلا أن تقدير سبة أو معدل هذا النشاط الآن يعد من الأمور الصعبة عد تقدير كميته ولكن أغلب التقديرات but most estimates تتفق في وجود معدل مقارن أو مقابل combarable rate خلال معظم التاريخ الجيولوجي ونتيجة لذلك فأن هده العملية وحدها كفيلة لتكوين إجمالي كمية مياه البحار والمحيطات[1] إد قدر بعض الباحثين حجم المياه إلى تدفقت من جوف الأرض بفعل عامل البركنه بما يوازي ٥٪ من إجمالي حجم المصهورات «اللافية» البركانية أو مايوازي ١و. كيلو مترا مكعباً في العام الواحد . وطبقاً لهذا التقدير فإن كمية المياه التي تدفقت بفعل النشاط البركاني منذ (بداية عصر الكمبري أول عصور الزمن الجيولوجي الأول) وهو مايوازي ٥٨٠ مليون سنة من عمر الأرض طبقاً لجدول التأريخ الزمني الذي وضعه ريتشارد برانيت أو مايسمى The Gealogical time - Scale[2] فإنه يقد بحوالي ٦٠ مليون متراً مكعباً (باعتباره

(1)The Mitchell Beazley Atlas of Oceans , Oceans , Opcit, PP. 10 - 11 .

٢- محمد خميس الزوكة ، جغرافية المياه ، دار المعرفة الجامعية ، الاسكندرية ، ١٩٩٥ ، ص ص ٢٠-٢٢ .

ايضاً انظر :

Richard (H .) Bryant , Physical Geography , Opcit , P. 309 .

١ر٠ كيلو متر مكعب كل عام مضروبة في عدد ٥٨٠ مليون سنة ومع احتمالية خطأ ـ يصعب تقديرها بدقه في هذا التقدير لاختلاف النشاط البركاني في بعض العصور بصورة تفوق نشاطة الحالي ـ الأمر الذي أكده لنا ثورنبري W.D Thornburyفي أحد مفاهيمه الجيومورفلوجيه الأساسية The Fundamental Geomorphological Conceptsوالتي ذكر فيها أن العلميات الطبيعية والقوانين التي تعمل الآن على تشكيل سطح الأرض ، هي بعسها العوامل التي قامت بنفس العمل خلال معظم أجزاء التاريخ الجيولوجي للأرض ـ ومنها بالطبع البراكين ونشاطها البركاني Vulcanism، رغم أنها لايجب أن تكون بنفس القوة التي هي عليها الآن ، وضرب مثال لذلك عندما ذكر أن عدد البراكين الخامده الآن حوالي ٤٠٠٠ بركان خمدت معظمها قبل العصر التاريخي الحالي، ولقد دلل على ماسبق بقوله

"The Same Physical Processes and lows that operate today operated throughout Geologic time, although not necessarily always with the same intensity as now"(١)

ومن هنا لايمكن إغفال أثر عامل البركنه في مجال نشأة الغلاف المائي للبحار والمحيطات ولربما يتأكد لنا ذلك من خلال مساهمه « الدراسات الفيزيائية الحديثة) برأيها في هذا المجال ، عندما رأت أنه من الصعب تقدير حجم المياه التي اضيفت إلى الغلاف المائي من خلال الدورة الهيدرولوجية المتجدده ، لأنها في الواقع تتميز بزيادة قلتها أو تناقصها من جهه ، كما أنها تتجه نحو الرأي الذي يشير إلى قدم مياه سطح الأرض عبر التاريخ الجيولوجي!!(٢).

لهذا فالمياه في نظر هذا الاتجاه ذات مصدرين يؤكدهما رأي اندريوس (عام

(1) W. D. Thornbury, "Principles of Geomorpology" , Teaching Staff of the Geogrgraphy Department, Geographical Essays " , Cairo University, Dar AL Nahda EL Arabia , Cairo , 1964 , PP. 37 - 38 .

(2) The Mitchell Beazley Atlas of Oceans , opcit , PP . 10 - 11 .

١٩٧٧م) عندما يرى أن تكوين المحـيطات أساساً يرتبط بنشـأة الأرض التي كانت كتله صخـرية ملتهبة بردت ببطيء تتدريجي ، عن طريـق المياه الفطرية أو الكونية الغزيرة والكثيفة في آن واحد[1]

ثم عن طريق عـامل البـركنه ودليـل ذلك البـراكين التي تنشط أحـيـاناً في بعض مناطق كوكـب الأرض ، وتقذف باللافا الحـمراء إلى أعلى الغلاف الغازي، ويصاحبـها بخار الماء الذي يسقط في هيـئة مياه عليه، إلى جـانـب المواد الصخرية الصلبة متفاوتـه الاحجام كما ذكرنا على طول مدى الأزمنه والعصـور الجيولوجية التي مرت بها الأرض عـبر تاريخها الجيـولوجي الطويل وإن كان هذا لاينفي أنه بعد تكوين المسطحات المائية بمختلف أشكالها وأحـجامها بدأ دور العامل الثاني أو الظاهري وهو (الدورة الهـيـدرولوجيـة المعـادة ، باعتـبـار أن هناك دوره تكاثف وأمطار عزيـره صاحـب نشـأة كوكـب الأرض نفـسه) لهـذ فالدورة المعـادة وليده الأمطار الأولى أو الأسبق ، وهي التي ترتبط أسـاساً بتكوين مكامن المياه الجـوفية العميقة والسطحيه داخل ثنايا قشره الأرض الكرسيته حتى وقتنا الحالي

(1) Keith Andrews , Locit .

الفصل الخامس

الغمر البحري آثاره وأهميته

الفصل الخامس

الغمر البحري آثاره وأهميته

يعـرف الغمـر البحـري Submergence ، بأنه تقـدم البحـر على حسـاب اليـابس في مناطق السـواحل Coasts ،التي تعد مناطـق اتصال البحـر اليابس، وهي تتـواجـد عند مناطق اتصـال البحـر باليـابس ، وهي تتـواجـد عند مناطق الجروف الساحلية لليابس بصفة عامة (انظر شكل رقم٥٤)

وبالتقـدم منها صوب البحـر نصل إلى الشاطئ shore الذي يتلوه مـنطقـة البلاج على البحـر مباشرة[1] وهكذا فالغمر البحري يشـمل إذن تقدم مياه البحر بعد أن تكون قد تعـدت المناطق الثلاثة المجاورة لها في الأجزاء السـابقة وتعرف العمـليات المتكررة للغـمر البـحري على اليـابس المجاور للبـحر باسم (الحـركات الايوستـاتية Eustatics التي تعد بمـثابة ذبذبات Oscillations قد تصيب مـستوى سطح البحر عبـر الأزمنة والعصور الجيولوجيـة للأرض ، ويتضح ذلك من تواجد أشكال الإرسابات البحـرية على خطوط السواحل Coast Lines ثم على مـناطق الرفـارف القـارية Continental Shelfs أو تعـد نتاج لحـركات رأسـية توازنيـة Epirogenetic - Movements ،هي التي كونت أو أصـابت كتل القارات المعـروفة

---

(١) كذلك يعـرف الجزء المتقدم من السـاحل نحو البحـر باسم الشاطئ Shore ، ويمتـد بداية مـن أعلى منسوب تصله مياه البـحر في شكل حركة مد إلى حيث يوجـد ما يسمى بخط الساحل Coast Line وهو بدوره خط وصول أعلى الأمـواج العاصـفة أو خط التقـاء ماء البحـر أو المحيط باليابس كـما يعتبرالبلاج آخر جزء متقدم من مياه الشاطئ حين يتميز بتجميع الرواسب فوق الشاطئ . انظر في هذا المجال بتوسع كل من :

(2) G. W . Gregory , Physical And Structural Geography , Opcit , P.47.

وأيضاً انظر :

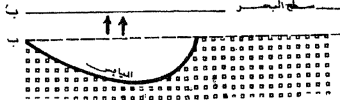
- جودة حسنين جـودة ، معالم سطح الأرض ، دار المعرفة الجامـعية ، الأسكندرية ، (د .ت) ، ص ص ٣٦٧ ـ ٣٩٤ .



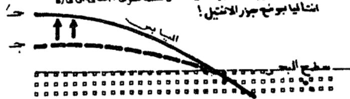


الغمر البحرى (التقدم/الغرق البحري) Submergence بفعل هبوط مستوي اليابسه عن منسوب سطح البحر ، أما بسبب التواءات حوضيه (تكتوجينيه) أو بفعل تراكمات ارسابيه (دلتاويه) او تراكمات ثلجيه snow (في هيئه جليد Ice او غلاف جليدى على سطح الارض Back-Ice.

ويتعرض اليابس لحركات رأسيه هابطه تعمل من اعلى الى اسفل نه وهنا يبرز الهبوط من منسوب أ - أ' وحدوث الغمر البحرى!



. حالة ثانيه من الغمر البحري ، وتواكب الفترات او الادوار الدفيئه مناخيا Inter-glacial periods. ، كتلك التي تخللت البلايستوسين أوتلك التى نعهدها في الهولوسين ، أو بعامل الازاحه الحركانيه (في كلى حالتي الغمر يقال أن اليابس او اجزاء منه اصبحت جزء من مياه البحر او مياه المحيط). تماما كما برر بنا اختفاء قاره أركتس التى ربطت بين اوروبا وامريكا الشماليه - ونسب اليها مبدأ التناقض اسم قاره (انتى اركتس - انتاركتيكا) وهي في الخريطه الجانبيه أعلى الشكل كما نرى . اضافه الى قاره انتاليا بوضع جزر الانتيل!



. الحسر البحري (التراجع البحري) Emergence. .. بفعل ارتفاع مستوى اليابسه عن منسوب سطح البحر ، بفعل حركات رأسيه تصيب اليابس من اسفل الي اعلا ، مكونا بذلك مثلا شطوط بحريه مرفوعه Raised_Beaches .. وهنا يقال بأن اجزاء من البحار صارت جزء من اليابسه !!

(شكل رقم ٥٤) الغمر البحرى واسبابه الرئيسيه . (من تصميم المؤلف)

لنا الآن، خاصة عندما ترتفع سواحلها عما يجاورها من كتل مياه البحاروالمحيطات وبصفة عامة فإن هذا النوع من الحركات يعد أصلح من حيث التأريخ (والكرنولوجي Dating or Chronology) لبعض الأحداث المناخية الهامة التي ربما أثرت في سطح الأرض بشكل عميق ، لأن آثارها عالمية وواسعة الانتشار من جهة فهي تصب معظم إن لم يكن كل سواحل الكتل اليابسة المجاوره لمياه البحار والمحيطات، وبحيث تتطرق إلى عالبية الأقاليم المناخية التي تنقسم إليها أجزاء سطح الأرض الحالي من جهة أخرى، حتى أن «وليم نورنبرج» William (A.) Nierenberg(عام ١٩٧٧م) يرى أن آثار عمليات الغمر البحري الأيوستاتي العالميه . إنما تتضح لنا في خطوط السواحل ، وبمناطق الرفارف القاريه The Continental Shelfs، التي تمتد عبر معظم أجزاء العالم ويرجع ذلك إلى ضخامه حجم المياه التي قد تحبس في العروض العليا (في هيئة كتل وأغطية جليديه) من خلال عمليات الانجذاب التراجعي لكتل مياه البحار والمحيطات (Gravitative Withdrawal of Sea or Ocean Water بداية من اشتقاقها من العروض المدارية واتجاهها صوب العروض العليا، حتى تتكون هناك في هيئة كتل جليد سميك على أرضها في الفترات المناخية الباردة للزمن الرابع، وقد يحدث العكس في نهاية الفترة المناخية الدافئة منه ، فتذوب كتل الجليد السميكة وترفع مياه ذوبانها منسوب سطح البحر العالمي بمقدار بلغ متوسطه طبقاً لدراسة ريجنالد دايلي (.Reginald Daily (A (عام ١٩١٦م) ما بين ٦٠-٧٠ متراً !![1] ويحدث بذلك غمر بحري عالمي واسع النطاق كما أشرنا

ما هي أسباب الغمر البحري إذن ؟

تتركز أسباب الغمر البحري عادة في اثنين :

الأول هــــو : انخفاض منسوب كتل اليابس القاري خاصة في مناطق السواحل أمام البحار ، ويرجع ذلك إلى الالتواءات الحوضية أو الإرسابات

(1) Daily Reginald, (A.) , " Coral Reefs And Ice Ages " , Opcit, PP. 411 - 414 .

- William , (A.) Nierenberg , " The Milchell Beazley Atlas of Oceans , opcit , P . 21.

الفيضية والنهرية المُثقلية، أو كتل الجليد المتراكم . وارتباط هذا كله بالحركات الرأسية الهابطة لليابس .

الثاني هو : ارتفاع منسوب مياه البحار والمحيطات بدرجة تفوق منسوب اليابس المجاور لها . ويرتبط ذلك عادة بالفترات المناخية الدفيئة للزمن الرابع، ومثالها أدوار الدفء بالبلايستوسين .أو لارتباط ارتفاع منسوب المياه والمحيطات بعامل الإزاحة المائي ، الذي يتأثر بالأنشطة البركانية أو بالأنشطة التكتونية وبخاصة العامل الالتوائي أو الأروجيني « وما يعرف بالتكتوجيني » .

أولا : الغمر البحري بفعل الحركات الرأسية الهابطة :

تعرف عادة الحركات الرأسية الهابطة بالحركات التوازينة أو الإيزوستاتية Isostatic Oscillations Of Iceloaded Tracts وهي ترتبط أيضاً بحركات توازينة مضادة لها هي الحركات الرافعة ، لكن الأخيرة تؤدي إلى الحسر البحري Emergence، لهذا لن نتطرق في الحديث عنها مؤقتاً على الأقل .

وترتبط الحركات الرأسية الهابطة عادة بالضغط أو الثقل الهائل لكتل الجليد التي تتراكم على بعض وليس كل أجزاء اليابس القاري . عندئذ تستجيب لها مناطق اليابس في تلك المواضع Sites بالهبوط . ويضرب أمامنا أمثلة على تلك المناطق من قارات العالم التي شاهدت أحدث وقائع العصر الجليدي الأخير وبالذات في مناطق ثلاجاته ، فهي تتواجد في اسكنديناوه Scandinavia ، وفي شمال الجزر البريطانية Narth Britain بإقليم شمال غرب أوربا وأيضاً بجبال الألب الأوروبية، كما تتواجد في شمال كندا Northern Canada وهي المناطق التي تحاول الآن استعادة ارتفاعها السابق من خلال استمرار عمليات رفعها Still - rising . ولكن بمعدلات صغيرة ومنتظمة a steadily reducing أو ما يعرف عامة باستعادة التوازن الجليدي glacial - isostasy[1]. فإذا ما استعادت

1- Arthur N., Strahler , " Physical Geography", Third Edition, New York , 1963 , P P . 507 - 509 .

توازنها تراجعت مياه البحر عنها ، بدليل زيادة مساحة يابسها وانكماش مساحة بحيراتها التي كانت أكبر من ذلك بالغمر البحري بالطبع فقد قدر بروفيسور «جان راين فاني» Jeam Rene Vanny (عام ١٩٧٨م) الاستاذ بجامعة السربون بباريس ، أن ظاهرة الارتفاع الإيروستاني L'Equilibre Isostique باسكنديناوه إنما تقدر بحوالي ١ سنتيمتر لكل ١ عام أو قرن واحد من الزمان Per - siecle "[1] (انظر شكل رقم ٥٧ ج المرفق)

العصر الجليدي وأثره في الغمر البحري :

ولقد تميز العصر الجليدي البلاسيتوسيني The Pleistocene بانخفاض المعدل العام لدرجات الحراره حيث بلغ متوسطه السنوي ما بين ٥ ـ ٦ درجات مئوية (هذا مع الأخذ في الاعتبار لعامل انخفاض الحرارة بالارتفاع عن سطح البحر فوق المرتفعات أو ما يعرف بعامل انخفاض الحرارة الذاتي Lapse Rate) ، مما ترتب عليه هبوط خط الثلج الدائم Snow Line أو مستوى التجمد بشكل عام بلغ أكثر من ١ متر عن مستواه الحالي

ولقد ترتب على ذلك توالد الجليد على المرتفعات الجبلية وانسيابه منها نحو المنخفضات المحيطة بها داخل القارات بنصف الكرة الشمالي وقارات النصف الجنوبي، وقد حدث ذلك في هيئة أربع مرات لذا عرف هذا العصر بأنه رباعي الدورات Tetraglazialismus أو متعدد الأدوار الجليدية Polyglazialismus وليس العصر وحيد الدور الجليدي Monoglazialismus خاصة في العروض الباردة والمعتدلة بصفة عامة. ولهذا تخللت تلك الفترات ثلاث فترات (بين جليدية) بحيث كان يذوب فيها الجليد ويختفي إلا من أطراف العالم القطبية الممثلة في جرينلنده والأرخبيل الكندي ثم القارة القطبية المتجمدة انتاركتيكا .

ففي الفترات الجليدية كانت تحدث حركة انجذاب تراجعي لمياه البحار والمحيطات Gravitative Withdrawal of Sea-Oceans waters من العروض

(1) Jeaun - Rene Vanney , " La Terre " , Paris, 1968 , p.25.

المدارية صوب العروض العليـا بغية مساهمتهـا في تكوين الأغلفة الجليدية بالمناطق السـابق ذكـرها بنصفـي الكرة وبمساحـة قـدرت بحـوالي ٢٧ ـ ٣٠ ٪ من سطح الأرض (أي ١٣٫٧ مليون ميل مربع أو ٣٦ مليون كيلو متر مربع)[١]

لهـذا ترتب على فتـرات الجنز، والمندل، والرس، ثم الفـيرم. هـبوط أو تراجع البحار والمحيطات بسبب انخفاض منسـوبها العام بمقدار١١٥ـ ١٢ متراً لهذا لم يكن لظاهرة الجليد البـلايستوسيني في دوراتهـا الجليدية الأربع ، علاقة واضـحة بظاهره الغمر الـبحري التي نتحدث الآن عنها. (انظر شكل رقم ٥٥ المرفق عن توزيع جليد البلايستوسين)

ولكن ارتبطت ظاهرة الغمـر البحري أسـاساً بالفترات الثـلاث الفاصلة بين الأدوار الجليـدية وهي جنز مندل ، مندل رس ، ثم رس فـيرم وكـــان من آثارها زوبان الكتل أو الغـلافات الجليـدية وانصراف مـياههـا الذائبة نـحو ميـاه الـبحار والمحيطـات، وبالتالي الارتفـاع العام لمنسوب المـياه المرتبط بظاهر الغـمر البـحري خاصة في مناطق السواحل البحري[٢]

(انظر شكل رقم٥٦ الذي يوضح دوبان الجليد وانصراف مياهه إلى البحار والمحيطات)

ولقد أمكن الاستدلال على آثار التـغيرات المائية الايوستاتية لمنسوب مـياه البحار والمحيطات بـشكل واضح في جزير سـاموا Somoa (إحدى جـزر المحيط الـهادي) حيث توجد هضبـة ارتفاعها حوالي (٥ أمتار أو ١٥ قدما) فـوق سطح البحر ، يتضح فيها آثار النحت البحري بالأمواج المرتبطة بمناسيب عصر الجليد وأدواره الدافئة.

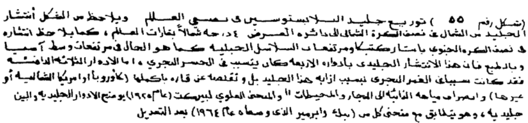
كمـا ارتبطت الأدلة بداخلية القـارات وخاصـة انهارها ، التي زاد نشـاطها في الجريان، والنحت الرأسي بمجـاريها الدنيا بغـيةوصولها إلى مـستوى قاعـدتها الذي كـان يهبط في فـترات الجليـد Base Levelمما ترتب عليـه زيادة رواسـبهـا المنقولة من القارات صوب المحيطات ، والبحار بالطبع.

(١) طلعت أحمد محمد عبده : في الجغرافيا التاريخية ، ص ص ٢٥١ ، ٢١٧ .

أيها انظر :

(2) Coleman (A .P .) , " Ice Ages " , Recent And Ancient , London , 1926 , PP . 35 - 38

Daily Reginald , opcit , P. 41 .



(شكل رقم ٥٥) توزيع جليد البلايستوسين في نصفي العالم ويلاحظ من الشكل انتشار الجليد من الشمال في نصف الكرة الشمالي الى دائرة العرض ٤٠ درجة شمالاً بقارات العالم، كما يلاحظ انتشاره في نصف الكرة الجنوبي بانتاركتيكا ومرتفعات السلاسل الجبلية كما هو الحال في مرتفعات وسط آسيا وبالطبع فان هذا الانتشار الجليدي بأدواره الاربعة كان يتسبب في الحسر البحري، اما الادوار الثلاثة الدافئة فقد كانت سبباً في الغمر البحري بسبب ازابة هذا الجليد بل وتقلصه عن قارة باكملها (كأوروبا او امريكا الشمالية أو غيرها) وانصراف مياهه الذائبة الى البحار والمحيطات " والمنحنى العلوي لبيرسكت (عام ١٩٢٥) يوضح الادوار الجليدية والبين جليدية، وهو يتطابق مع منحنى كل من (بلك وابرمير الذي وضعاه عام ١٩٦٤) بعد التعديل

(شكل رقم ٥٦) الغمر البحري وارتباطه بالبلايستوسين، وخاصة فتراته الدفيئة (أو البين جليديه)، حيث نجد أنه في الفترات الباردة (أو الجليديه) يتم التبخر بفعل الاشعاع الشمسي بالعروض الدنيا من مصادره المتعدده كمياه البحار والمحيطات رقم ١، ومن اليابس ٢، ومن البحيرات ٣، ومن التبخنتح Transpiration ٤)، ثم يترتب على هذا عملية اتمام شروط التكاثف باشكاله المختلفه (كالجليد بالعروض العليا وبالمرتفعات أ، والامطار بالعروض الوسطى والدنيا ب، ثم تغذيه الانهار ومختلف المجاري المائية Flow surface runoff، علاوة على تغذيه مخزون البحيرات Lake Storage، وبعد ذلك وعندما يذوب الجليد تتجه مياهه باشكالها المختلفه الى سطح المجرا ومستوى القاعده العام لها)

ويبرز من الشكل العلوى حركه الانجذاب التراجعي للمياه من العروض الدنيا لتتحرك ثم تتكاثفها في العروض العليا لتكون الجليد فوق اراضيها وفوق مختلف المرتفعات العاليه، وعندئذ يتذبذب مستوى سطح البحر في انخفاض ليمثل ما حدث في الفترات الجليديه.

وتؤكد دراسات جليد البلايستوسين أنه أثناء الأدوار الباردة حدث هبوط في منسوب مياه المحيطات نتج عنه انصراف مياه بحر الشمال وتحوله إلى أرض جافة مما ساهم في تراجع أنهار شمال أوربا والجزر البريطانية وكذلك أسر الراين فروع أنهار أخرى، وتحول نهر الألب والوزر إلى مجرى مائي موحد

كما ارتبط بالفترات الجليدية ذات المناسيب المائية المنخفضة خاصة المتأخرة منها منذ حوالي ر ٢ سنة مضت، ظهور المعابر الأرضية Land Bridges التي عاصرت ظهور الإنسان وأثرت في حياته أعمق الآثار، عندما استطاع عبورها وتعمير قارات العالم بسلالاته ، ومن أبرز الأمثلة علي ذلك عبور أرض سهل بيرنجا من شمال شرق آسيا إلى شمال غرب أمريكا الشمالية .

كذلك المعبر الأرضي ما بين الهند وجزيرة سيلان التي عمرها الإنسان من الهند (انظر شكل رقم٥٧ المرفق والسابق) إضافة إلى المعبر الممتد بين شمال أفريقيا وجنوب أوربا[١]

كما ترتبط الحركات الرأسية الهابطة لكتل اليابس القاري بالارسابات القارية ؛إذ أن عوامل التعرية الظاهرية وخاصة عامل الرياح ينتج عنه تخلص القارات من بعض تكويناتها وبالتالي تخفيف الحمل الثقيل عليها، فترتفع إلى أعلا في مناطق الأزالة وتهبط إلى أسفل في مناطق الارساب(*)

كما أن وصول كميات كبيرة من الإرسابات النهرية إلى مصبات الأنهار وأرسابها في هيئة دالات متعددة الأنواع ، ينتج عنه ضغط للرواسب على قيعان البحار والمحيطات فتهبط إلى أسفل . ومن أبرز الأمثلة على ذلك :

1- Richard Moody, Prehistoric World, The Hamlyn Publishing Group Limited, England, 1980, PP. 224-295 .

- كما يشير نفس المصدر إلى وجود معبر أرضي ما بين صقلية والأطراف الجنوبية لشبه الجزيرة الإيطالية استغلته الكائنات الحية الحيوانية في التنقل الحيوي Faunal -exchange بين جنوب أوروبا وتلك الجزيرة بسبب الذبذبات الإيوستياتية . (انظر المرجع السابق أيضاً) صفحة رقم٢٨٨.

(*) يضرب مثال علي ذلك بتأثير موجات الخماسين المتربة ذات الرمال العالقة بها ، عندما تجلب إلي جنوب أوروبا (في البحر الأسود وأكرانيا ، وشرق أوروبا ـ ثم على البحر المتوسط في لبنان وقبرص ـ ثم علي الجزر البريطانية) ثلاثة ملايين طن من رمال شمال أفريقيا كل عام في هيئة رياح (السيروكو والسولانو) . انظر: محمد صابر سليم وآخرون ، علوم البيئة ، جـ٢ ، جامعة عين شمس ، ٨٣/ ١٩٨٤م. ص١٠١ .

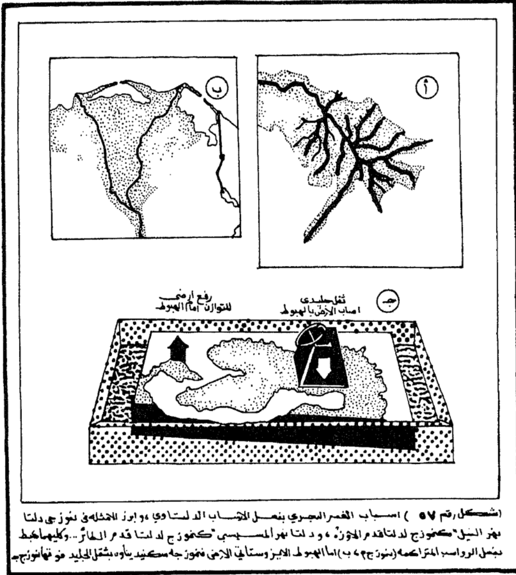
أـ دلتـا المسيسـبي : التي عرفت بدلتـا قدم الطائر Birds Foot Delta فقـد ألقى المسيسبي رواسـبه المجلوبة بروافده المتعددة في ميـاه خليج المكسيك الضحلة، وترتب على ذلك زيادة ثقل الطبقات فتعـرض القاع لحركات رأسية هابطة، ودليل ذلك مـستمـد من فحص خطـوط الأعماق أمـام دلتا المسـيسـبي في ميـاه خليج المكسيك حـيث نتبين اتخاذهـا شكلاً متدرجـاً مكوناً من ثلاث طبقات قـديمة عدا رابعة حديثة في طور التكوين الآن (انظر شكل رقم٥٧ ـ أ)

ب ـ **مثـال ماحـدث لوادي النيل الأدني** ،عندما تلقت دلتـاه ضغطاً كبـيراً نتج عنه كميـة هائلة من الرواسب الطمية البـالغ حجمهـا ر٨٩ كيلو متر مكعـباً، مما ساهم في هبوط قـشرة الأرض هنا ، طبـقا لرأي بارل J. Barrel ولقد أثبـتت الأبحاث الحـديثة تحديد منطقة الهـبوط بأقليم الدلتا، عندما أشارت إلى أن عـربها هو الذي ينخفض بدليل وجود مقـابر تعزي إلى ماقبل الميلاد بالاسكنـدرية غارقة تحت مياه البـحر، وبالتالي زيادة عمق فرع رشيـد إذا ماقورن بفرع دمياط الذي يقع في منطقـة ارتفاع أرضي لشرق الدلتا. مما ترتب عليه إطمـاء فروع الدلتا القديمة، في هذا الجـانب وكذلك قلة عمق فـرع دمياط إذا قورن بعـمق فرع رشـيد. (شكل رقم٥٧ ـ ب) كـذلك أكـد لنا جـورج جـريجوري Gregory (J.W.) أهميـة هـذا العـامـل (عامل الهبـوط الأرضي) بشكل مصغـر، عندما ربط بين هبوط شواطـئ الكتل اليابسه وبين ماتتـعرض له من حمل إضافي متـزايد، بفعل تراكم كميـات هائلة من المياه على الشواطئ المجاورة للبحار والمحـيطات، حيث تجاوبت معه مناطقـها بالهبوط أمام حـركات المد العالىNeap Tide أو القفـاز، وقدر هذا الهـبوط بحوالي٣ بوصـات!! ولوحظ ذلك على الساحل الـغربي لجزيرة إيرلنده، ثـم بعد تراجع الميـاه في وقت الجزر البـحري، تعـاود الأرض في تلك السـواحل ارتـفاعـها مـرة أخرى بسبب إزالة ماجثم فوقها من حـمولة هيدرلوجيه بالغة الثقل[1]!!.فمـا بالنا والإرسابات النهرية بالغة السمك (لاحتوائها على المياه المختلطة بالرواسب)!!

أيضـاً ترتبط الحـركـات الـرأسيـة الهـابطة لكتل اليـابـس القـارية بالحـمل الهيدرلوجي عليها ومثال ذلك :

عندما ظهـرت عمليات غـمر بحري مـصغره بفـعل هبوط اليابس وطغـيان

1- J. W . Gregory , Physical and Structural Geagraphy , opcit , P. 40.



(شكل رقم ٥٧) اسباب الغمر البحري بفصل الانسياب الدلتاوي ، وابرز الامثلة فى نموذجى دلتا نهر النيل "كنموذج لدلتا قدم الاوزة" ، ودلتا نهر المسيسبي "كنموذج لدلتا قدم الطائر"...وكليهما هبط بفعل الرواسب المتراكمة (نموذجى أ ، ب) اما الهبوط الايزوستاتي الارضي فنموذجه سكنديناوه بثقل الجليد فوقها نموذج جـ

البحر عليه أو بمعنى آخر بالحركات الأيوستاتية، في الجانب الغربي لجزر اليابان على مساحة مصغره قدرها ميل مربع واحد ، فوجد أنه بعد أن تسقط عليها الأمطار بمقدار (بوصه واحده أي ٥و٢ سنتيمتر) ، فإن وزنها عندئذ يقدر بحاولي ٠٠٠و٦٠ طناً مائياً . الأمر الذي جعل مالن Milne يربط بين تعرض الجانب الغربي لليابان ، وبين تعرضه لعاصفه ممطره إلى هبوط أرضه ، ولكن بعد انصراف مياهه ، أو إزالتها بالتبخر . يعاود هذا الجزء اليابسي ارتفاعه مرة أخرى (أو يستعيد توازنه الأرضي مرة ثانية !!)[1]

أليس بهذه الصورة المكبرة ثم المصغرة ، يتضح لنا أن للحركات الرأسية دورها الفعال في إحداث الغمر البحري ، فهي وإن كانت مصعرة إلا أنها ارتبطت بمناطق جزرية أو ساحلية كما رأينا وربما إذا زادت لطغي عليها البحر وعانت من ظاهرة الغمر أو الغرق البحري !!

ثانياً : الغمر البحري بفعل ارتفاع منسوب مياه البحار والمحيطات عن اليابس

ويرتبط الغمر البحري هنا كما رأينا على مقياس واسع بالأدوار الجليدية الدافئة للعصر الجليدي البلاستوسيني كما سبق أن أوضحنا ، أو يرتبط بالعامل التكتوجيني Tectogenicوبالذات الألتواءات الأوروجينيه الحوضية أو المقعرة ، أو بفعل عامل البركنه عندما تشغل ماده اللافا حيزا لايستهان به من قاع البحر أو المحيط ويقوم بفعل الأزاحة برفع منسوب مياه البحار والمحيطات فتتأثر به سواحلها وتتعرض للغمر البحري ، وسوف نشرح كل عامل على حدى .

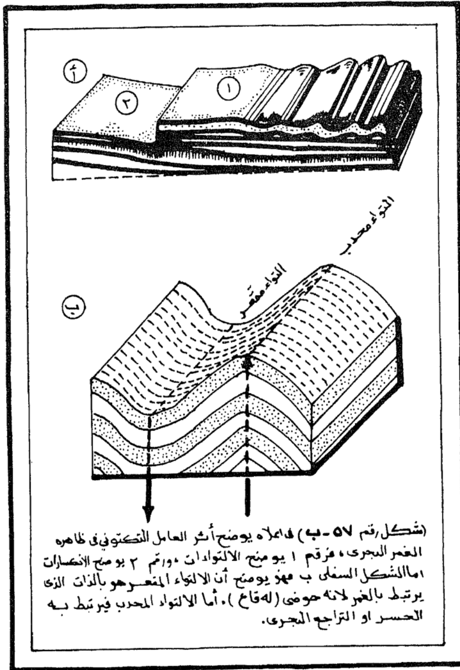
الحركات الأوروجينية للأرض في مناطق السواحل :

وهي الحركات التي تصيب قشرة الأرض في مناطق صخورها الرسوبية فتتعرض للالتواء، وقد تم ذلك على مر الأزمنه الجيولوجية وعصورها في مايعرف بالدورات الأوروجينية الكبرى.

---

(1) J. W., Georg-Gregory, Locit .

أيضاً انظر : طلعت أحمد محمد عبده ، وحورية محمد حسين جاد الله ، في جغرافية القارات ص ص ٤٨ - ٤٩ .



(شكل رقم ٥٧ - ب) فى اعلاه يوضح أثر العامل التكتونى فى ظاهره الغمر البحرى، فرقم ١ يوضح الالتوادات، ورقم ٢ يوضح الانكسارات اما الشكل السفلى ب فهو يوضح أن الالتواء المقعر هو بالذات الذى يرتبط بالغمر لانه حوضى (له قاع). أما الالتواء المحدب فيرتبط به الحسر او التراجع البحرى.

فالالتواء المقعر Syncline-Fold الذي يتمثل في التـواء الطبقات على شكل حوضي ، بحـيث تتداخل الطبـقات العليـا في السفلى ويميل كـلا طرفيـه صوب قاعـه Keelفإذا كان هذا النوع من الألتواءات مساحـلاً لبحر أو محيط ، فإن هذا يشـجع مـياههـمـا على التـوغل في ذلك المنحـمض (انظر شكل رقم ٥٧ ـ ب المرفق) الأرضي أو اليابسي بالطبع.

أما إذا كان الألتواء الحدب Anticline Fold فإنه يحدث العكس ، ويعزي ذلك إلى التواء الطـبقات إلى أعلى ، في صـورة قبابيـة قوسـية ، وفيـه تتداخل الطبقات السـفلى في العليا ، كما أن جوانبــه التي تعـد طرفيه Limbs تميــلان بعيداً عن قمته crest(١) .

ولربما كان لهـذا العامل أثره الفعـال في اقتران الحركـات الأروجينيه بصـفه عامـه التي مرت بها الأرض (كالحـركات الكاليدونيـه والهرسينية أو الفـارسكيه ، ثم الألبيــه) عامه بظاهره الغمـر البحري العالمي التي أنشـأت معها ظاهرة الـبحار الجيولوجـيه القديمة أو الجيوسـنكلين في المناطق الحوضيه الهابـطة مس كتل القارات القديمة وبالذات بحار الكريتاسي والايوسين.

النشاط البركاني في أعماق البحار والمحيطات وعامل الإزاحة

ينتج عن عـامل البـركنة Volcanism عادة خـروج كميـات هائلة من اللافا (أو الصـخر الذائب) إلى كـل من سطح الأرض اليابسـي وقيـعان مـيـاه البحـار والمحيطات، بحـيث تخرج اللافـا مكونه جزر كـاملة (غير ظـاهرة أو ظاهرة فوق سطح البحـر أحيـاناً) ، وهكذا الجزر تشغل حـيزاً من الفـراغ على حساب مـياه البحار والمحـيطات ، لذا تبحث المياه لنفسـها عن مجال تذهب إليــه بفعل عامل «الأزاحة المائي» لذا تطغى مـياه البحـار والمحيطات على السواحل المجـاورة لها ،

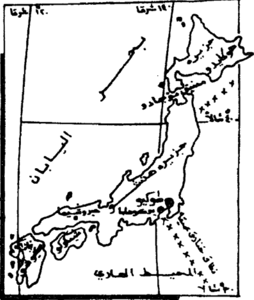
(١) انظر : إبراهيم أحمد رزقانه ، مبادئ الجغرافيا الطبيعية ، ص ص ٣٥ - ٤٥ .
أيضاً ، انظر : طه عـبد العليـم رضـوان ، فـي الجغرافـيا العامـــة مـكتبـة الأنجلو المصريـــة ، القاهرة ، ١٩٨٤ ، ص ١٧٥ .

ومن الأمثلة على ذلك

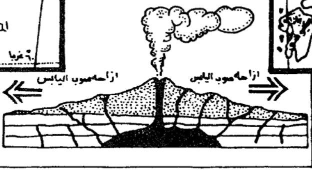
زلزال طوكيو عام (١٩٢١م) حيث صاحبه ارتفاع قاع البحر الياباني ، الذي قدر بحوالي ١٣٥ قامة وبالتالي تقدم البحر على اليابس في كثير من المناطق التي تأثرت بعامل البركنة. وهناك مثال مباشر يتمثل أساساً في بركان جريرة برميودا Bermuda تلك التي يصل حجمها تحت الماء بحوالي ٢٥ ميل مربع ويرجع تكوينها إلى العصر الثالث الكريتاسي من الزمن الجيولوجي الثاني ، تلك الفترة التي عرفت بالطغيان البحري الواسع النطاق (انظر شكل رقم ٥٨ المرفق)

الآثار الجغرافية لظاهره الغمر البحري (الأيوستاتي) :

تمثلت الآثار الجغرافية للغمر البحري الأيوستاتي في عديد من المخلفات التي ارتبطت أساساً بمياه البحار والمحيطات ، فنجد مثلاً الآثار الحيوية (النباتية والحيوانية معاً) في هيئة حجرية داخل طبقات الصخور الرسوبية ذات الأصل البحري ، سواء على مناسيب أعلى بكثير من مسوب سطح البحر العام للبحار والمحيطات ، أو على أبعاد تتعمق بعيداً عن سواحلها إلى داخل اليابس القارى الحالي ، كما تمتد الآثار أيضاً إلى ظاهرة الشطوط البحرية المرفوعة (بما تحتوية من آثار ترتبط بالتعرية البحرية أي بالنحت والارساب)، كذلك تمتد الآثار إلى الجانب البشري فتؤثر بعمق فيه عندما نراها ممثله في إختفاء المعابر الأرضية أو البرية من جهه ، وإلى إخفاء بعض المخلفات الأثرية للحضارات البشرية القديمة تحت مياهها (سواء كانت أثار بشرية أو اركيولوجيه ثابته أو منقوله) ناهيك عن معاناه إنسان الوقت الحالي من الغمر البحري لبعض أفمام انهاره . فعن الآثار النباتية والحيوانية للبحار والمحيطات ، فإننا لاننكر أبداً ، الدور الذي لعبه الوسط السائل أو الغلاف المائي في هذا المجال ، وسوف نبرزه في مجال ظهور النباتات،والحيوانات بالبحار والمحيطات ثم انتقالها إلى اليابس وأثر هذا كله على مخلفاتها بالبحار والمحيطات ثم اليابس ، كالآتي :







(شكل رقم ٥٨) النشاط البركاني أحد مسببات عمليات الغمر المجرى ، بسبب خروج اللافا فى قيعان البحار والمحيطات وتكوينها للجزر البركانيه التى تشغل حيزاً من الفراغ المائى على حساب مياه البحار والمحيطات فتقوم (بإزاحه) مياهها وطغيانها على ما يجاورها من سواحل.

- مثال ذلك زلزال طوكيو لعام ١٩٢٣م . بالمحيط الهادى

- بركان جزر برمودا الى الشرق من الولايات المتحده. بالمحيط الاطلنطي.

(أ) ظهور النباتات (الحياه في الماء) بشكل متواضع :

من أسرار البحار والمحيطات تكوين البروتوبلازم . ففي المحيطات الدفيئة (حيث الضوء قليل لكثرة السحب ، والملوحة متوسطة) بدأت الصورة الأولى من الحياة البسيطة أو المتواضعة،والتي تمثلت في تكوين عدة مواد (التروجين الفوسفات والبوتاسيوم ، والصوديوم ، وثاني أكسيد الكربون) وكانت عبارة عن كائنات ميكروسكوبية حيه تشبه البكتريا حاليا ، مثلت تلك الأحياء مرحلة انتقال بين الكائن الحي وغير الحي ، فهي لم تكن نباتات بالمعنى الصحيح أو حيوانات بالمعنى المعروف ، كما لم تحتوي مادة الكلورفيل (انظر شكل رقم ٥٩ المرفق) وعرفت بطلائع الحياه (Proto-Zoaries) أو البرتوزوا ، طبقاً لرأي (أوبارين Oprıne العالم السوفيتي عام ١٩٢٦م)

(ب) مرحلة جديدة للحياة المائية أو البحرية (ظهور المملكة الحيوانية):

بعد انقشاع السحب المحيطة بالأرض تمكنت أشعة الشمس من الوصول إلى سطح الماء أو الغلاف المائي كما نفذت إلى الأعماق القريبة ، وتأثرت بها النباتات والأحياء الطافية على سطح الماء فتكونت مادة الكلورفيل ، وبذلك أصبحت تلك الأشياء الحية قادرة على أن تأخذ ثاني أكسيد الكربون من الهواء والماء لتبني به أجسامها[1]، وبذلك ظهرت أول صور لملكتي الحياه النباتية والحيوانية، أو مايسمى بالكائنات الحية المنتجة للطعام Producers. وبعد ذلك بدأت الحياة الحيوانية في الظهور ، مرتبطة بكائنات لايدخل الكلورفيل في مكوناتها ولكنها اعتمدت على النباتات في غذائها مباشرة وغير مباشرة وهي

* يطلق على هذه العملية (اسم التخليق الضوئي) وسوف نشرحها عن الحديث عن المتعمرات المرجانية الحية بإذن الله . انظر

1- Kamal (m .) & (E.A.) E . Isa , Outline of zoology , the Renajssance Bookshop , Cairo , 1974 , P P . 4 - 7 .

قارة أركتس
انجارا
نطاق البحر المتوسط القديم
أو بحر تيثس
انجارالاند
كتلة الصين
انتيليا
قارة جندوانالاند

(شكل رقم ٩-٥أ) قارات لها علاقة بالتوازن الارضي مثل اركتس وانتيليا هبطا معا واصبحا جزءا من مياه المحيطات

١ - اركتس وتحتوي على (أوربا ، جرينلند ، شمال شرق امريكا الشمالية وجزء من غربها)

٢ - انتيليا ومكانها الآن مجموعات جزر الانتيل التي تتوسط ما بين الامريكتين.

اختفاء هذه القارات دليل على الحركات التوازنية الارضية وفيها اصبح اليابس جزء من مياه البحار والمحيطات !!

الكائنات المستهلكة Consumers. تلى ذلك كثرة صور الحياة وتعددها؛ فمن الحيوانات ذات الخلية الواحدة إلى الحيوانات ذات الأعضاء المختلفة للهضم والتنفس والتكاثر، وبدأ الأسفنج ينمو على قاع المحيطات الصحري ، وبدأ المرجان في بناء مساكنه (في المياه الصافية الدفيئة) وبدأت النباتات تتحون من طحالب حضراء مائية Alga، إلى أعشاب بحرية مائية أنبوبية (كالبوص)، ثم إلى نباتات بغير جذور وأوراق هي السرخسيات أو البتروديميت(*)

(جـ) آثار الحياة البحرية على اليابس

في هذا الوقت كانت القارات خالية من الحياه ، حيث لم تكن هناك تربة، بل سطح صحري عاري

وقد استمرت صور الحياة في البحار والمحيطات في التطور ولكنها لم تترك كثير من الصور الحيوية الأولى كمخلفات عن طريقها نستطيع معرفة ماهية هذه الصور ويلاحظ أن هذه الأحياء كانت (هلامية) خالية من الأجزاء الصلبة كالعظام التي يمكن أن تتحجر وتبقى مع الزمن في شكل «الحفريات» وقد اختفت صور الحياه الأولى نتيجة للتغييرات التي أصابت صخور اليابس (تغيرات حرارة وضغط تكتوني) أدت إلى القضاء على تلك الأحياء القديمة(1)

وترجع أقدم الحفريات إلى حوالي ٥٠٠٠ مليون سنة مضت ، وتدلنا على أنه منذ العصر الكمبري Cambrianوهو (العصر الذي سجلت بقاياه في الصخور) أن الحياه بدأت بحرية وظلت تتطور سريعاً فظهرت المجموعات الحيوانية اللافقارية ، ولم تكن هناك حيوانات على اليابس ، أي أنه لمدة بلغت

(*) البتروديفيت Pteridophyte - سراخس وجدت بقاياها بالفحم الحجري وبعدها تحول النبات على اليابس إلى نباتات مزهرة وملونة ... إلخ .

(1) Keith Andrews : op . cit ., PP . 16 - 17 .

ثلاثة أرباع الأزمنة والعصور الجيولوجية كانت القارات خالية من الحياه ، بينما الماء كانت تتقدم وتتطور فيه الحياه الحيوية بنوعيها .

وهكذا لم ترى القارات أول صور الحياه سوى في العصر السيلوري Silurian أي منذ ٣٥٠ مليون سنة مضت ، وكنت تتمثل في الزواحف اللافقارية (ويحتمل أنها تشبه الأفاعي الحالية) وكانت حيوانات برمائية. ثم انتقلت النباتات أيضاً من الماء لليابس مما ساعد على خلق التربة وتشبيتها على الأرض ، وكانت قريبة الصلة ببعض الحشائش الحالية التي تستطيع أن تنمو في المياه الضحلة (انظر الشكل المرفق رقم ٥٩ للحياة الحيوانية) وتعلق «برتاموريس باكر» على السيلوري بأنه فتره ظهور الأسماك بالبحيرات والأنهار وتصمها بأنها أولى الحيوانات ذات الفقار التي عمرت كوكب الأرض بالحياة ، وكانت تشبه سمك القرش مع تغطيه جسمها بصفائح عظميه تعد درعا واقيالها لذا عرف السيلوري بعصر الأسماك !! كذلك يشير (ريتشارد مودي) إلى أن نفس الفترة تقريباً (خاصة الديفوني) شاهدت أجداد النباتات السرخسية ، ولكنها تحولت إلى غابات مخروطية في الكربوني لتغزو اليابس قرب مابين ٣٤٥ـ٢٨٠ مليون سنة مضت من الآن[1].

وعند انخفاض مستوى اليابس وارتفاع منسوب البحار ، طغت مياه البحار على الأجزاء المنخفضة من القارات ، وكانت تلك الأجزاء الضحلة التي غطتها مياه البحار، مسرحاً لحياه نباتية غنية ، غير أنه مع تغير جديد في مستوى سطح البحر أصبحت هذه الأجزاء الضحلة يابساً مرة أخرى ، وقد تمكنت بعض نباتاتها وحيواناتها من أن تؤقلم نفسها مع الظروف الجديدة وتصبح برمائيات ، أما الآخر فلم يستطع الحياه فوق اليابس وانقرض من فوق سطحه .

(1) Richard Moody, Opcit, P. 30 ..

اهمية الغمر في نقل حياة البحار إلى اليابس :

ومع استمرار تغير العلاقة بين اليابس والماء حدث تطور هام في الحياة الحيوية (الحيوانية والنباتية)

فبالنسبة للحياة الحيوانية تحولت زعانف بعض الحيوانات المائية كالأسماك إلى أرجل زعنفية Lobed - Ferns وتحولت خياشيمها إلى رئات ، وبذلك أصبحت حيوانات برية وقد وجدت آثارها مع بقايا العصر الديفوني Devonian

ولعل من أبرز أمثلتها أجداد السمك البحري وأجناسة التي عثر عليها شرف قارة أفريقيا (عام ١٩٣٨م) والشكل المرفق (رقم ٥٩ يوضح تلك النمادج) ثم تطورت الحياه في البر والبحر وظهرت الطيور والثدييات (وعيرها من صور الحياة الحيوانية) ومازلنا حالياً نلاحظ كثير من الحيوانات لها علاقة واضحة وشبه بأسلافها في البحر من حيث الصفات والتكوين، وقد عادت بعض الحيوانات البرية إلى البحر مرة أخرى بعد أن قضت حوالي ٥ مليون سنة على اليابس ، وقد تم ذلك في العصر الترياسي منذ ١٧ مليون سنة مضت ، وكانت حيوانات صخمة الأجسام انقرض بعضها منذ زمن بعيد

ومن صور التغيير أيضاً أن بعض الحيوانات البرية تحولت إلى متسلقة للأشجار، ثم عادت للأرض مرة أخرى ، وتغيرت تغيراً جديداً حتى وصلت إلى أرقى صور الحياه الحيوانية[1] .

وأخيراً ظهر الأنسان ، الذي لم يبتعد عن البحر بل وظلت صلته به قوية، فهو يفضل السكني في المناطق الساحلية ، كما يحول الكشف عن مجاهل البحار والمحيطات ، والاعتماد عليها في غذائه ، وربما وهو يفعل ذلك

---

(١) انظر : يوسف عبد المجيد فايد : المرجع السابق ص ص ٣١ - ٣٢

يحن إلى الصلة الوثيقة والقديمة بينه وبين الماء .

وهكذا شاهدت مياه البحار والمحيطات كل صور الحياه بداية من الأميبيا إلى اللافقاريات إلى الأسماك والبرمائيات والزواحف المائية ، بينما يشهد اليابس الآن بعض البرمائيات والزواحف البرية والطيور والثدييات فقط !!.

وهكذا كانت الحياه بجميع صورها مستمدة من مياه البحار والمحيطات وهي بذلك تنطبق مع الآية الكريمة ﴿ بسم الله الرحمن الرحيم : وجعلنا من الماء كل شيء حي . . .صدق الله العظيم﴾[1] .

آثار الحياه الحيوية للبحار والمحيطات (على اليابس وتحت الماء)

يعلق كل من ريتشارد برانيتRichard (H.) Bnyant ، وجورج جريجوري J. W. Gregoryعلى بقايا مخلفات الغلاف المائي الحيوية السابقة ، بأنها تجسدت لدينا في مايسمى بالغلاف الحيوي (أو غلاف الحياه) The Biosphere فبقايا هذا الغلاف تتواجد تحت المياه البحار والمحيطات وتمتد منها إلى اليابس المجاور لها .

وبالنسبة لبقايا غلاف الحياه على اليابس فهي تتمثل في بقايا الغابات البكر، والبراري بما تحتوية من حشرات وزواحف swarms وحيوانات ذات تنوع لانهائي . كما تمتد تحت مياه البحار والمحيطات كمخلفات لبقايا نباتاتها المجهرية

(١) يذكر جيمس افري جويس : أن الحضارة لم تنشأ في بقعة واحدة فقط من العالم القديم ، بل في أودية أربعة أنهار هي نهر النيل، ودجلة والفرات والأرض الممتدة بينهما ، ثم نهرا السند والكانج اللذان يكادا أن يتصلا شمال الهند. وفي كل هذه المناطق وجد للإنسان الطريق المائي الذي اخترق هذه الأراضي ، وحقق له أغراضا متعددة باعتباره وسيلة أساسية لنقل جنس « بني الإنسان من ناحية، وكمورد ماء صالح للشرب من ناحية أخرى ، وكمصدر للطعام وري الأراضي فيما بعد » (في عصر الإنتاج الغذائي) .

انظر : جميس افري جويس ، الإنسان تاريخ وحضارة ، ترجمة عبد الحميد عبد الغني، القاهرة ، ١٩٦٦، ص ص ١١ ، ١٢ ، ١٣ .

وأعشابهـا البحرية ، وكذلك حـيواناتها الدقيـقة والرخويات molluscs الـتـي انتشرت حـول الأعشاب البحرية ، إضافـة إلى بقايا الشعاب المرجانيـة والأسماك وغيرها من الكائنات الحية كالثدييات وغيرها

ومن مجـموع بقـايا غلاف الحيـاه (النباتيـة والحيوانيـة والحاليـة) يتشكل النسـيج المـتكامل له Tapestry الذي يأخذ الشكل المسـتمر تقريبـاً بحيث لاينقطع امتداده حـتى بعاملي البرودة أو الحرارة الشـديدة ، حتى أننا نجد أن كائـناته الحيه إنما تـتـغلل إلى أكـوام اللافا وفـوهات البـراكين !! من خـلال عملـيات الضـغط الاحيائي على أطرافها !!

ولقد نـتج عن الامتداد المسـتمـر لغلاف الحـياه أن توافـرت بقاياه الحـيوية البائـدة علـى اليابـس ممثلـة في تكوينـات صخـوره الجيرية والطبـاشيريـة التي تحتوي بدورها على الـعديد من الحفريات أو المستـحاثات البحرية أو المائيـة ، كما قد تـنفد مكوناته أو مـخلفاتهـا الحيـوية البائده إلى الطبـقات الأعـمق لصـخور اليابسـه بعد أن تتـحول إلى الحالة المتكربنه (فـتكون الفحم الحـجري) أو إلى الحالة السـائلة فتكون زيت الصخـر أو البترول ، أو إلى الحـالة الغازية التي تكون أعلى درجة للتـحلل تصاب بها مكونات البـترول ألا وهو (الغاز الطبـيعي) ، كذلك تـوافرت بقايـا الغلاف الحيـوي وواصلت امتـدادها الغلافـي المستمـر إلى مـادون سطح البـحـر العـام في البـحـار والمحيطـات ، ممثلة في « طين الأوز » Globigerian Oaze الذي هو عباره عن بقايا عظام الأحياء المائية البائـدة ، التي ترتبـط بأعـمـاق بحرية أو مـحـيطية بعـيـده عن منسوب سـطح البحـر ، وهو منسوب مابين ١٠٠٠ ـ ٢٥٠٠ قـامة ! وتشكل ٣٦٪ من إجمالي كميـة إرساباتها على القاع!!(١) .

1- J. W. Gregory , Physical And Structural Geography , opcit, P. 21 - 25

البقايا البائدة الحياه البحرية على اليابس :

كانت فكرة التوازن الأرضي سابقاً Isostasy غير مقبوله وكان ينظر إليها على أنها من «بنات أفكار الخيال العلمي»!! Conjure- up خاصة في مجال الإشارة إلى تحول قاع المحيط إلى أرض يابسة كما هو الحال في الشطوط البحرية. أو تحول الأخيرة إلى جزء من مياه المحيط بالغمر البحري أو الغرق البحري !! ويضرب مثال على ذلك باختفاء قارة آركتس Arctis الشمالية التي ربطت أوروبا بأمريكا الشمالية إضافة إلي قارة أنتيليا بين الأمريكتين طبقاً لدراسة جريجوري عنهما . (انظر شكل رقم ٥٩ ـ أ) .

كما أثيرت قضية علميه أخرى في هذا الاتجاه ، وكانت تتعلق بمدى تفسير تواجد الرواسب الهامشيه ، والتكوينات البحرية المميزه على أرضها اليابسة ، وهي الأقاليم التي كانت طوال عمرها أراض يابسه ولم تختفي ولم يحل محلها مياه محيطية جديدة إذ انتشرت عليها بقايا الكائنات البحرية رغم أنها بعدت كثيراً عن السواحل البحرية أو المحيطية . فهل شاهدت خلوعاً أرضية جانبيه أو هامشيةDisplacements of Continental Masses على حواف الكتل اليابسة أم أن الانتشار الأرضي الواسع للبقايا الحيوية البحرية ، تقول عكس ذلك وهي أنها نتاج للغمر البحري[1] الذي يرتبط أساساً بعامل التوازن الأرض ، فالهبوط يقابله استعاده ارتفاع وهكذا اتضح لنا مبرر لوجود البقايا البحرية الحيوية للغمر البحري في مناطق تتميز بسمتين هامتين .

أولاً : بالبعد المكاني عن شاطيء البحر

ثانيا: بالارتفاع الكبير عن مستوى القاعدة البحري .

فمن ناحية البعد المكاني عن شاطيء البحر ، فإن آثار البحري ارتبطت

2- Arthnr & Doris Holms, Principles of Physical Gealogy, opcit, PP . 625 - 626 .

* سميت انتاركتيكا Antiarctica (القطبية الجنوبية) باسم القارة المضادة لاركتس التي قد تكون اختفت بالطبع بفعل الغمر البحري . وربما يكون لهذه القارة بقايا في موضعها القديم السابق حيث تمتد إلى الرفاف القارية التي تشجع الصيد ووجود مكامن البترول ، وفي البقايا الظاهرة منها مثل هضبة تلجراف شمال الأطلنطي الحالي .

بجبال شاهقة الارتفاع هي جبال الهملايا ، وغيرها من الجبال الألتوائية بالقارات، كما توغلت كثيراً إلى داخلية القارات وابتعدت عن خط الساحل ، وأبرز الأمثلة على ذلك يستمد من قارة أوروبا حيث العثور على المخلفات الطباشيرية للكائنات البحرية الحيوية في جنوب انجلترا (وبالذات هضبة الدوفر) كذلك أشارت دراسات لستر كينج L.C.King إلى تواجد سطوح الأرساب البحري ومخلفاتها داخل الصحراء الكبرى الأفريقية التي تبعد كثيراً من سواحل البحر المتوسط شمالاً وتبعد أيضاً عن سواحل الأطلنطي التي تجاورها من الغرب، كذلك عثر على المخلفات البحرية بالنطاق الصحراوي الحالي للجزيرة العربية بدليل غلبه الصخور الجيرية على مكوناتها الرسوبية التي تتواجد بوسط وشرقي شبه الجزيره الحالي مكونه هضاب (النجود) التي تقع إلى الشرق من جبال السراه

كل هذا مبرره يرجع إلى الطغيان البحري أو الغمر البحري الذي ساهم في تراكم هده التكوينات والتي تعد بدورها مخلفات بحر جيولوجي قديم هو بحر تيثس الذي امتد مابين جنوب أوروبا وشمال أفريقيا منذ حوالي ٥٠ مليون سنة مضت (أي منذ عصر الأيوسين) الذي يمثل بداية زمن الحياه الحديثة (الثالث) ، والذي يرتبط بأكبر غمر بحري امتد مابين الكريتاسي والأيوسين وواصل إمتدادة إلى جبال هملايا كما نعلم .

الآثار المرتبطة بتغير مساحة البحار والميحطات (الشطوط البحرية المرفوعة)

إضافة إلى ماسبق فقد نتج عن طغيان مياه البحار على اليابس تغير كبير في شكل المسطحات المائية ، ولكن بعضها الآخر لم يكن إلا بحار ضحلة تقارب الرصيف القاري الحالي .

سبق أن ذكرنا أن البحار والمحيطات من الأغلفة المائية ذات المساحة الواسعة فوق سطح الأرض حيث تشغلان مامقداره ٧١٪ منه ، كما أن كتلة اليابس أو الغلاف الصخري تشغل النسبة الباقية .

والسؤال الذي نتناول به موضوع تغير « أو تطور» الغلاف المائي ، وهو

هل (أي الغلاف المائي) ثابت في نسبته علي مر الأزمنة والعصور الجيولوجية أم أنه غير ذلك بمعنى أنه هل يطغي الماء على اليابس فتحدث ظاهرة «غرق مائي» أو بمعنى آخر فيضان « بحري» أم أن النسبة بينهما محفوظة ثابتة ؟

ربما أجبنا سابقاً على هذا التساؤل من خلال نظرية الأرض الثابتة والمقصود بها أن هناك توازن تام بين مايختفي من يابس تحت مياه البحار والمحيطات ، وماقد يظهر منه ، لكن مايظهر يحتاج لفاصل زمني طويل حتى يستطيع أن يتلاءم مع الهبوط بالارتفاع الأرضي البطيء

لكن في مجال الغمر البحري تمكنت الدراسات الخاصة بالشواطئ البحرية المرفوعة من الإجابة على التساؤل السابق ، لقد ذكرت بل أكدت أن هناك مناطق خاصة (شواطيء البحار) هي التي تراجع عنها الغلاف المائي للبحار والمحيطات بسبب تعرضها نفسها إلى الارتفاع بدرجة تفوق مناسيبها (أو مناسيب البحار والمحيطات ذاتها) وهذه الظاهره ، هي ماعرفت بالشطوط البحرية المرفوعة The Raised Beaches فأين تتواجد الشطوط التي تدل على تراجع بحري بلغ منسوب هبوطه حوالي مابين ١٠ - ٢ متر ؟؟

وبناءً على أعلى تقدير ، طبقاً لمناسيب خمسة شطوط بحرية ، فقط من الشطوط السبعة المذكورة على النحو الذي دارت حوله دراساتها . وهو ما أكده لنا كل منججنوه M.Gignox (عام ١٩١٣م) ، إضافة إلى بيدل Buedel(J..) عام ١٩٦٠م في دراساتهم لظاهرة الشواطيء البحرية المرفوعة بسواحل جنوب أيطاليا وصقلية بالبحر المتوسط ، كذلك بسواحل الأطلنطي، والبحر المتوسط فإنهم وجدوها على النحو التالي : (من الأقدم إلى الأحدث) .

١- الشاطيء الكلابري (Calabrian) (أي السابق للصقلي) ومنسوبه مابين ١٠٠ - ٢٠٠ متر .

٢ - الشاطيء الصقلي Sicilian ومنسوبه مابين ١٠٠ - ٨٠ متر .

٣ - الشاطيء الميلازي Miliazian (نسبة لشبه جزيرة ميلازو على الساحل الشمالي لصقلية) ومنسوبه مابين ٥٠ - ٦٠ متر .

٤ ـ الشـاطئ التيـراني Tyrranian(حول البـحر التيراني) ومنسـوبه مابين ٣٥ ـ ٤٠ متر .

٥ـ الشاطـئ المونـاستـيري Monasterian(هو التـيراني الأسـفل لكنه ينسب لبلده موناستير بتونس) مابين ٧ـ ٨ أمتار[1]

٦ ـ الشاطيء الفلاندري Flandrieene تالي الجليد الفيرم .

٧ ـ ثم شاطيء بيس أو تبس Typesالحالي والآن .

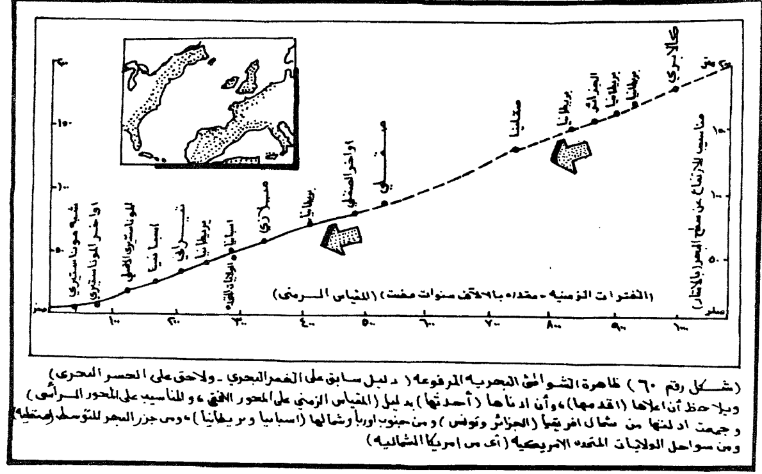
ويلاحظ أن أعـلاها منسـوباً أقـدمهـا ، وأن أدناها أحـدثهـا (انظر شكل رقم ٦٠)

وهكذا تعد الشطوط البحرية المـرفوعة (أحد الأدلة الجغرافية الطبـيعية على التراجع الأيوستاتي من جـهه وعلى الغمر الأيوستاتي السابق لهـا من جهه آخرى) فمـا هي الآثار البشرية المرتبطة بالغـمر البحـري أو الايوستاتي ؟ أنهـا تدور حول ثلاثة آثار؛ أولها اخـتفاء المعابر الأرضيـة للبلايستوسين بين القـارات وبالتالي تمدد الغلاف البحري عليهـا بالغمر البحري ، وثانيها اختفاء الحضـارات البشرية بالغمر البحري ، وثالثهـا معاناه الإنسان الحديث من الغمـر البحري ، وسوف نتناول كل واحد بالدراسة كالآتي

١ـ إختفاء المعابر الأرضية للبلايستوسين بين قارات العالم :

المعـابر الأرضـية هـي ممرات أرضيـة طالما ربطت بـين أجزاء قـارات عـالمنا الحالي (العـالم القديم من جـهه) والعـالم الجديد من جهـه أخرى وكـانت تبرز في أوقات الحسـر البحري ، ثم تختفي بالغـمر البحري ، وسوف ندرس وظيفـتها في حـالة تمهيـد مهـمة الجنس البـشـري لتعـميـر قارات العـالم الجديد والقـديم بالأجناس في حالة ظهورها ، ثم توقفها عن ذلك في حالة اختفاءها .

(١) جودة حسنين جودة ، العصر الجليدي وعصور المطر في صحاري عالمنا الإسلامي ، دار النهضة العربية ، بيروت ، ١٩٨٠ ، ص ١٧٥ .



(شكل رقم ٦٠) ظاهرة الشواطئ البحرية المرفوعة (دليل سابق على الغمر البحري - ولاحق على الحسر البحري)
ويلاحظ أن أعلاها (أقدمها)، وأن أدناها (أحدثها) بدليل (المقياس الزمني على المحور الأفقي، والمناسيب على المحور الرأسي)
وجمعت أدلتها من شمال أفريقيا (الجزائر وتونس) ومن جنوب أوربا وشمالها (إسبانيا وبريطانيا)، ومن جزر البحر للمتوسط (صقلية)
ومن سواحل الولايات المتحدة الأمريكية (أي من أمريكا الشمالية)

الحركات الأيوستاتية وتعمير العالم بسكانه :

ساهمت الحركات الأيوستاتيه ، في عملية انتشار الأنسان الحديث Modern - Man بشكل سريع على سطح الكرة الأرضية ولربما قد وصل بواسطتها إلى شمال أمريكا منذ . ٢ سنة مضت ، وكانت وسيلته في هذا الصدد هو تلك المعابر البريةLand bridges التي امتدت مابين سيبيريا والسكا وعبر سهل بيرنجا The Plain Beringiaحيث يحل محله الآن مضيق بحر بيربج The Bering Straitهذا بالأضافة إلى ممر أرضي آخر كان يمتد بين الغطاءات الجليدية الشمالية لكل من كندا والسكا ويضيف R.I) Moore) (عام ١٩٨ م) بأن المعابر البرية الناتجة عن الحركات الأيوستاتية كان لها الفضل في تعمير العالم على نطاق واسع بالإنسان الحديث ، رغم أن ذلك قد واكب قمة أحداث العصر الجليدي وفي نفس الفترة التي كانت فيها الأقاليم المعتدلة TheTemperate regionsالحالية غير مأهولة بالسكان تقريباً Inhospitable ومنذ هذا الفترة ذات الأحوال الجليدية القاسية ، والإنسان الصائدThe hunter قد احتل المناطق التي خلت من الجليد Ice free partsوالتي تمتد على سطح الأرض وبالذات منذ النصف الثاني من العصر الجليدي (أي مايقرب من ١٢.٠٠ سنة مضت)(١)

كذلك امتدت المعابر الأرضية للبلايستوسين (أو عصر الجليد الكبير) في الزمن الرابع إلى عده مناطق مثل جزر اندوسيا وقارة استراليا لتصل بين آسيا والقارة السابقة ، كما أمتدت بين شمال غرب أفريقيا وجنوب أوروبا لتصل بين القارتين. وتجعلهما يواصلان دورهما في الهجرات البشرية الحرة فيما بين العالم القديم ، وكما رأينا بين العالم القديم والجديد . وكان هذا الدور أوضح مايكون

---

(1) Daily , Reginald (A .) Opcit, P .411 .

انظر ايضاً : - The Hamlyn Historical Atlas , London , 1980 , P. 13 .

المعابر الارضيه

قارة امريكا الشمالية
العالم الجديد

ل بيرنجا

قارة اسيا
العالم القديم

(شكل رقم ٦١) الحركات الايوستاتيه (بالعصر الحجرى) وآثارها فى اختفاء المعابر الارضيه مثل بيرنجا وتعمير العالم بالسكان

عندما ينخفض المنسوب البحري العام فيهبط سطحه وتبرز المعابر لتصل بين أوصال القارات العالمية

ولكن بحلول فترات أو دورات المناخ الدفيء (بين الجليدية) Inter Glacials or Inter Glacial Periods تختفي تلك المعابر بين قارات العالم وتفرض العزلة على سكانها ،وليس أدلة على ذلك من اختفاء معابر البلايستوسين الحالية بواسطة العمر البحري الذي يخمي معالمها عن أعيننا في الوقت الحالي ، وكأنه يترك المجال لتقدم الإنسان التكنولوجي والحضاري في أكمال دور المعابر الأرصيه المختفيةتحت مياه مسوب سطح البحر العام من جراء تعرضنا الحالي لفترة دفينة (في الهلوسين) قد تكون أحد الأدوار الدفيئة التي تخللت آخر عصر جليدي مر بكوكبنا الأرضي (إلا وهو عصر البلايستوسين) فمن يدري إدا كنا نعيش داخل إطاره أم أنه انتهى إلى غير رجعة تماماً!!(١)

فمن يدري ؟؟؟ إدا كنا نعيش داخل إطاره أم أنه انتهى إلى غير رجعه تماماً !!

٢ ـ الحركات الأيوستاتية (واختفاء الحضارات البشرية بالغمر البحري) :

يبدو لنا هذا الأثر في منطقة شرق البحر المتوسط، وهي منطقة نشطة من الناحية التكتونية A tectonically active area والخاصة بتغيرات مستوى سطح البحر عبر الآف السنين الماضية ، ولقد أمكن التحقق منها عبر عدة ارتفاعات أصابت المواقع الأركيولوجية Elevations archaeological sites ومن أمثلة ذلك

أ ـ الميناء الروماني في Kenchreai (كنكريا) .

ب ـ ميناء العصر البرونزي في (بولاند Pauloand) بتركيا .

---

(١) انظر هذه الآراء بالتفصيل في المرجع التالي :
طلعت أحمد محمد عبده ، الجغرافيا التاريخية في البلايستوسين ، ص ص ٢٢٩ ، ٢٣٠ .

ج ـ ثم ميناء نورمان Methoni (ميثوني) .

وهي تعد الآن بمثابة موانئ غارقة أو مغمورة Submerged ولكن عملية الغمر المائي رغم ذلك لاتمتد إلى منطقة Antikythera حيث يقع ميناء (بوتاموس) Potamosالروماني الذي شاهد حركة أرضية رافعة ولقد شاهد الجانب الغربي لجزيرة كريت حركة رفع لمدة ٢٠٠ سنة ، كما وضحها لنا الميناء الروماني الهلنستي The Hellenic Roman Harbor مثل فالوسارنا Phalosarna الذي يبلغ منسوبه حوالي ٢٠ قدم فوق سطح البحر الحالي ، لكن أرض الجزيرة تميل الآن Tilting حتى أن الأجزاء الوسطى والشرقية منها تكاد أن تغرق .

وعلى أية حال فالجانب الشرقي من كريت تبدو فيه بوضوح عملية الرفع مما يشير إلى تعقد النظام الخاص به ولقد تميز قاع قناة Antikythera بوجود العديد من الصدوع وبأنه لايزال يواصل هبوطه حتى الآن Subsiding [1] وبالتالي تقدم البحر عليه ليغمره .

٣ ـ معاناه الإنسان الحديث والحالي من ظاهره الغمر البحري الحديث :

لوحظت ظاهرة الغمر البحري الحديثة منذ عام ١٩٣م في سواحل أمريكا الشمالية ، فكانت المنطقة الممتدة من ساحل مساتشوسيتش حتى شمال ساحل ولاية فلوريدا جنوباً تمثل إحدى المناطق الواضحة للغمر البحري بطول ١٠ ميل .

كذلك لوحظت نفس الظاهرة على طول خليج المكسيك بحيث كان ارتفاع الماء هنا حوالي ثلث قدم في الفترة الممتدة مابين ١٩٣٠م ١٩٤٨م أي أن ظاهرة البحري الحديثة لوحظت على السواحل الشرقية والجنوبية لأمريكا الشمالية .

1- William (A.) Nierenberg, " The Mitchel Beazley Atlas of The Oceans" , Op . cit., P. 21 .

أيضاً انظر :

طلعت أحمد محمد عبده ، الجغرافيا التاريخية في البلايستوسين ، مرجع سبق ذكره ، ص ٢٤٧ .

كما لوحظت الظاهرة أيضاً على سواحل أمريكا الشمالية المطلة على المحيط الهادي في جانبها الغربي ، ولكنها أقل في ارتفاعها من الشرقي ، ولم يربط بين الغمر البحري هنا عامة وبين حركات مياه البحار والمحيطات المعروفة (كالمد والجزر والأمواج أو حتى بفعل دفع الرياح للطبقات السطحية من المحيطات المجاورة لأمريكا الشمالية) لهذا أكد علماء (البحار والمحيطات) أن هناك تغيراً في مستوى العلاقة بين الماء واليابس واستدلوا على ذلك بالأمثلة الآتية

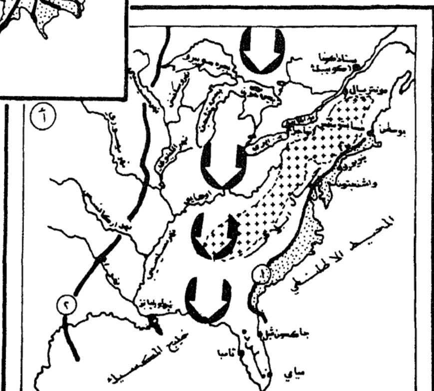
أ- إمتلاء البحار الضحلة في مضيق بحر بيرنج ، وبحر الصين ، وخليج هدسن ، وخليج سانت لورنس ، وبحر البلطيق

ب - إمتلاء أفمام الأنهار التي تصب في المحيطات ، كأنهار شرق الولايات المتحدة التي تصب في الأطلسي ، لدرجة أنه وضعت تقديرات تتناول افتراضات امتداد المياه على شرق الولايات المتحدة كالآتي

١- إذا ارتفع الماء « ماء الأطلسي » بمقدار ١٠٠قدم فإنه سيغرق جزءاً كبيراً من الساحل الشرقي للولايات المتحدة بمدنه ومنشأته حتى تصل المياه إلى أقدام جبال إبلاش في شرقها ، كما تغطي المياه السهل الساحلي المحيط بخليج المكسيك والمصب الأدني لنهر المسيسبي

٢- إذا تضاعف مقدار ارتفاع مياه الأطلسي ٦ مرات عن السابقة (أي ٦٠٠ قدم) فإن النتيجة غرق غالبية الجزء الشرقي للولايات المتحدة وظهور جبال إبلاش كالجزر الغارق في الماء ، وبالتالي اتصال مياه خليج المكسيك إلى الشمال مع منطقة البحيرات العظمي حيث تتدفق مياه الأطلنطي عبرها صوب الجنوب (انظر الخريط المرفقة شكل رقم ٦٢) .

ج - طغيان (غمر) مياه البحر على أجزاء متفرقة من ساحل «جرينلند» الغربي مما أجبر جماعات الاسكيمو هناك على ترك مستعمراتها السكنية وهجرها إلى الساحل الشرقي لنفس الجزيرة ، تاركين بالأول ، « أطلال سكناهم القديم



(شكل رقم ٦٣) ظاهرة الغمر البحري الحديث مع التطبيق على امريكا الشمالية
ففي الحالة الاولى رقم ١ - توضيح للغمر البحري الساحلي ما بين عامي ١٩١٠ - ١٩٤٨م .
وفي الحالة الثانية رقم ٢ - افتراض لما سيحدث بالغمر البحري عندما يرتفع ماء المحيط الى منسوب ٦٠٠ قدم (عندئذ سيتصل ماء خليج هدسن بخليج مكسيك عبر البحيرات العظمى ويغرق نصف امريكا الشمالية تقريبا ، وتبدو جبال ابلاش كجزر بارزة من تحت الماء !!)
اما المخربطة (ب) فهي تبرز الغمر البحري الحالي لوادي المسيسبي (د لنا قدم الطاشر)

ومخلفاتها وهي الآن غارق تحت مياه البحار والمحيطات دلالة على معاناة الإنسان الحالي بشكل مباشر من ظاهر الغمر البحري ![1]

الخلفيات التاريخية لظاهر الغمر البحري بالعالم :

ترجع العلاق المتغيرة بين الغلافين المائي Hydrosphere للبحار والمحيطات، وبين الغلاف الصخري Lithosphereللقارات اليابسه إلى مدى زمني طويل يناهز طول الأزمنه والعصور الجيولوجية للأرض ، إذ أمكن الاستدلال عليه قديماً وحديثاً كما رأينا سابقاً من مخلفات البحار والمحيطات المتنوعة على اليابسه ، الأمر الذي جعلنا ندرك أن لظاهر الغمر البحري خلفيه تاريخية قديمة، تماماً كما رأيناها في آثارها الحديثة وضربنا أمثلة سابقة عليها (أنظر شكل رقم ٦٣ المرفق)

لهذا سنتناول الغمر البحري قديماً ، مع ملاحظة أن الدراسات الجيولوجية ربطت بينه وبين مايسمى بسطوح الأرساب Depositional - Landsurfaces القديم ، بينما ربطت بين تراجع الغمر البحري أو مااصطلح على تعريفه بالحسر البحري Emergence وبين سطوح النحت Erosional - Landsurfaces ، التي تعد سطوحاً تأثرت بعمليات التعرية خاصة عوامل النحت منها أو عوامل الأزالة، وهكذا تطابق تعبير سطوح الإرساب مع مرادفة (تعبير الغمر البحري) كما ترادف تعبير سطوح النحت مع تراجع الغمر البحري وكان للغمر البحري جذوره القديمة التي دلتنا عليها سطوح إرسابه على القارات .

ومن أبرز الدراسات التي تناولت سطوح الإرساب من ناحية ترتبها الزمني بالطبيق على شمال قارة أفريقيا الصحراوي ، دراسة لستركينج L.C.king وهي دراس تشبه أو تتطابق إلى حد كبير مع أحداث الغمر البحري التاريخية في معظم أجزاء العالم الحالي أو قارات العالم الحالي ، ونخرج منها بأن للمر

١- إبراهيم احمد رزقانه وآخرون ، مبادئ الجغرافيا الطبيعية ، مرجع سبق ذكره ، ص ص ١٤ - ١٨ .
أيضا انظر :
يوسف عبد المجيد فايد ، دراسات في الأوقيانوغرافيا ، الأنجلو المصرية، القاهرة ، ١٩٧١ .ص ص ٣٠ - ٤٥ .

البحـري جذوره التـاريخيـة في الزمن الجيـولوجي الأول وكان غـمره قليل لـهذا غلب عليه «سطوح النحت» أكثر من سطوح الغمر .

كما خـرجنا من دراسته أن سطوح الغـمر غلبت على أفريقيـا وعلى معظم أجزاء اليـابس القاري في أواخر الزمن الجـيولوجي الثاني وبـداية الزمن الثالث : إذ أن غمـر هذا الزمن كان عالميـاً وشاهد فيه اليـابس القاري طوفاناً عـالمياً واسع الامتـداد للغمـر البحـر القديم . وسوف نعـرض إذن للغمـر البحـر القديم ، ثم الغمر البحري الذي تلاه تفصيلياً على النحو التالي :

ظاهرة الغرق أو الغمر البحري قديماً (الزمن الجيولوجي الأول) :

أن ظاهر الغرق تعـني الغمر البـحري Sumbergence ولقد أمكن تـتبعـها جيولوجـيا منذ الزمن الجيولوجي الأول ، حـيث شهدت عصـوره الأردوفيسي ، والسـيلوري ثم الديفـوني ، ظاهرة تكرار الغـمـر البحـري على الكتلة الـيابسـة وقاراتهـا، ولكن تفاصـيل ذلك تختلف في كـل مرة عمـا سبـقها ، لدرجـة أننا نستطيع القول بأن بعض « أجـزاء كتل اليابس الحالي كانت غـارقة في يوم ماتحت سطح البحر» !!.

ولقـد استـدل على ذلك بوجـود « آثار لتكـوينات ذات أصل بحـري في مناطق تتميز من «حيث الموضع» بالآتي :

١ ـ بعدها عن سواحل البحار والمحيطات أي تعمقها في داخل اليابس .

٢ ـ ارتفاعـها عن مـستـوى سطح البحـار والمحيطات أي بالكتل الجـبلية للـيابس القاري .

ظاهرة الغمر البحري في الزمن الجيولوجي الثاني وبداية الثالث :

شاهد الزمن الجيولوجي الثـاني أكبر غمر يجري في نهـايته ، وبالذات في العصر الكريتـاسي أو الطباشـيري.Cretaceous وبداية الأيوسين بحـيث طغت فيـه المياه على مـعظم أجزاء اليـابس العالمـي ، وخلف وراءه تكوينات من الحجـر الجيـري

والرملي في عدة مناطق متباعدة من اليابس رغم بعدها عنه الآن بالآف الأميال (أنظر شكل رقم ٦٣ المرفق والذي يوضح لنا الغمر البحري قديماً وحديثاً) .

لذا أمكن تتبع غمر الكريتاسي العالمي على النحو التالي .

١ ـ **في قار أوروبا** : غمرت المياه البحرية معظم أجزاء الجزر البريطانية إلى درجة أنه لم يظهر منها سوى أجزاء محدودة وناتئة فوق سطح البحر .

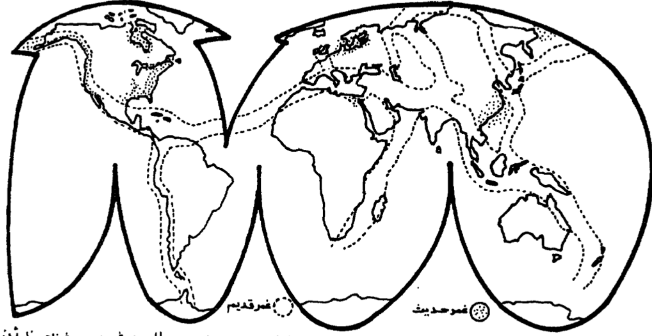
كما غمرت المياه جنوب القاره بحيث لم يتخلف عنه إلا بضع جزر أو جبال متناثرة هنا وهناك ، كما أمتد ذراع بحري من السويد إلى روسيا وسيبيريا

٢ـ **شمال أفريقيا** : ولقد غمرت المياه هذا الجرء الذي تميز بإنحداره صوب الشمال مما ساعد على طغيان البحر الكرتياسي على أر سه ، كذلك لم تنل منه صدوع جندوانا مما ساهم في تعرضه للنحت والتسوية في الفترة السابقةللكريتاسي (منذ الجوارسي) بحيث كان السطح هنا وحيد الدورة Unicyclic ممهد للغمر البحري الكريتاسي، الذي ترك عليه إرساباته المتراكمة والتي ساهمت في هبوطه بشكل ملحوظ بحيث تخلف عنه «مجموعة إرساب طبقي سميك» ، ولم تقف حركة الهبوط إلا قرب نهاية الكرتياسي بحيث قابلها « حركة رفع » تراجعت فيها مياه الكريتاسي صوب الشمال حتى خط عرض القاهرة ، لذا خلف الكريتاسي بمصر فقط نصف مساحتها الكلية(*) (بها الظاهر وبها المختفي) وتمثلت في صخور رملية سفلية (حجر رملي نوبي) ؤأخرى علوية كلسية طباشيرية مختلطة بالصلصال والطين وبها حفريات بحرية متنوعة[١].

(*) المساحة الكلية لمصر ٦٠٠ر١٩.ر١ كم٢ .

١ - انظر :

محمد صفي الدين أبو العز ، مور فلوجية الأراضي المصرية ، مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٦٤ ، ص ص ٣٥ - ٤٥ .



(شكل رقم ٦٣) خريطة توضح ظاهرة الغمر (أي الغرق) البحري القديم والحديث، حيث نلاحظ أن الغمر البحري القديم يرتبط اساسا (بالبحار الجيولوجية القديمة الكريتاسي وتبرزها الخطوط المتقطعة حيث تعبر عن أكبر غمر بحري قديم فيه)، ففي اوربا غمرت الجزر البريطانية وايضا جنوب القارة وامتد زراع مائي عرضي من السويد الى سيبيريا بروسيا، وفي افريقيا غمر شمالها وبالذات مصر، وفي العالم الجديد، غمرت اجزاء واسعة من امريكا الشمالية اما الغمر البحري الحديث، فبدت آثاره (بالنقاط الصغيرة بالخريطة) في البحار والخلجان الضحلة، واضا الانهار وهي مثار اهتمام الولايات المتحدة الامريكية، وايضا تعد في مصر مشكلة توليها الاهتمام !!)

٣ ـ في قارة آسيا : امتد بحر الكريتاسي بين بحر قزوين وجبال الهملايا في شمال شبه القارة الهندية (إضافة إلى شمال وشرق جزيرة العرب) كما تعرضت جزر اليابان للغمر البحري وأيضاً شرق سيبيريا

٤ـ الغمر البحري للعالم الجديد . عثر على آثارة في شرق استراليا والأجزاء الغربية من أمريكا الجنوبية

أما أمريكا اشمالية فقد تميزت بغمر بحري واسع النطاق في الكريتاسي بحيث طغى فيه البحر على « نصفها تقريباً » ونتج عنه اتصال مياه خليج المكسيك إلى الشمال بمنطقة البحيرات العظمي ، مما ساهم في جريان مياه المحيط الأطلنطي من الشمال إلى الجنوب عبرها في هيئة بحر داخلي بلغ إتساعه قرابة ١ ميل بحيث إمتد من المحيط المتجمد الشمالي إلى خليج المكسيك ومن الشرق السهول الوسطي الحالية (أنظر شكل رقم ٦٣ المرفق للغمر البحري في الكريتاسي)[١]

هكذا واصل العمر البحري امتداده إلى بداية الزمن الجيولوجي الثالث ، فشاهد الأيوسين عمراً بحرياً مشابهاً لنظيره أن لم يكن إمتداد له ـ في الكريتاس، ثم انقطع العمر البحري بعصر «الإاليجوسين» الذي عاصر سطح تحت أو حسر بحري ، ثم تلاه بعد ذلك العمر البحري في الميوسين وكأننا والحاله هذه عاصرنا الغمر البحري مرتان في الزمن الجيولوجي الثالث أو الكاينوزوي ، أولهما في أوله ، وثانيهما في منتصفه حتى وصلنا إلى الغمر البحري في الزمن الرابع أو الكواتر نرى أو البلايستوسين الذي طالما تحدثنا عن مظاهره ودلائله أساساً في أدواره الدافئة بالذات عندما ربطنا بينها وبين اختفاء المعابر الأرضية بين القارات ، وبين ظاهرة الشطوط البحرية المرفوعة الآن ، التي كانت تدل على غمر بحري قديم على الأقل أقدم من وقتنا أو عصرنا

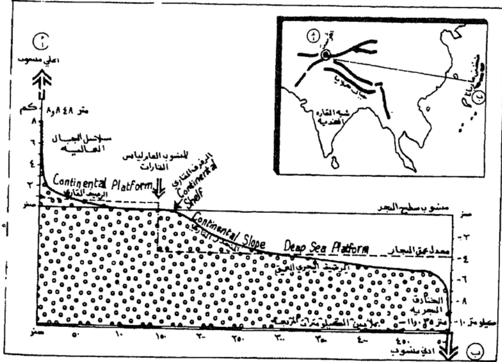
---

(١) انظر ، محمد متولي ، وجه الأرض ، الأنجلو المصرية ، القاهرة ١٩٨٤م ، ص ص ١٤٠ - ١٤٤ .
أيضاً انظر : طلعت أحمد محمد عبده ، حورية محمد حسين جاد الله ، في جغرافية القارات ، ص ص ٢٥٣ إلى ص ٢٥٦ .

الجيـولوجي الحالي وهو (الهـولوسين) ثم تبينا أن إنـسان الهولوسين يـعاني من خطورة الغمر البـحري على دالات أنهاره الزراعية ، وعلى غرق حـضاراته القديمة بل وعلى غرق بعض قاراته ذات المدينـة الحديثة (كأمريكا الشمـالية) الأمر الذي انعكس على دراسات وتنبؤات تدور حـول كيفية تعامل الإنسـان الحالي مع الغمر البحري الذي يعاصره والذي يتنبأ به !! .

الفصل السادس

التوازن المائي للبحار والمحيطات مع القارات



التوازن الرأسي بين كتل القارات وأعماق مياه البحار والمحيطات، ويوضحه هنا المنحنى الهبسوجرافي (شكل رقم ٦٤-أ) المنحنى الهبسوجرافي *Hypsographic - Curve*، والذي يبرز العلاقة بين أعلى القمم الجبلية فوق كتل القارات، وبين أكبر أعماق قشرة الأرض المحيطية (في الخنادق المحيطية العميقة)، ويلاحظ أن كليهما لا يبتعد كثيرا عن الآخر، حيث تقترب الخنادق الهابطة في المحيطات من حواف الكتل القارية

ولعل الشكل التوضيحي يبرز أعلى نقطة جبلية على اليابس ممثلة في قمة افرست بجبال الهملايا (٨,٨ كيلو متر فوق سطح البحر) وأدنى نقطة خندقية عميقة (منخفض ماريانا قرب جزر جوام بالمحيط الهادي (حوالي ٩ كيلو متر تحت سطح البحر)

يبرز الشكل أيضا المنطقة الانتقالية بين يابس القارات، وبين مياه البحار والمحيطات (فهي تتمثل في رصيف قاري، ورصيف قاري ثم منحدر قاري، وأخيراً الرصيف البحري العميق!!)، وكأن هذه المنطقة تؤكد أن القارات مرورات أرضية بين المحيطات (لاحظ خط المقارنة للتوازن أ ب)

الفصل السادس

التوازن المائي للبحار والمحيطات مع القارات

تشيـر الدراسة الدقـيقة لخـريطة العالم الحـالية ، إلى أن كـتل القارات في حالة توازن تام مع كـتلة المياه التي تحيطها في هيـئة محيطات أو تتـخللها في شكل مسطحات مـائية أصغر (كالبحار أو الخـلجان إلخ) ويمكننا البرهنة على أن هذا التوازن يسيـر عادة في اتجاهين أساسيين ، الأول هـو التوازن الرأسي، والثاني هو التوازن الأفقي

فـعلى المستـوى الأول (وهو التـوازن الرأسي): أبرزت لنا نظـرية التـوازن الأرضيIsostasy أن قشرة الأرض طبقاً لتعريف شامبرز W.R Chambers (عام ١٩١٩م) هي السـطح الخـارجي لـكوكب الأرض The surface, or outside of the earth والذي يتكون فيـزيائياً من مادتين إحداهمـا صلبةSold (تكون كـتل القارات) والأخـرى سائلة Liquide تكون كتل المياه المحـيطة بالقارات والفاصلة فيمـا بينها متوازنة ، وأننا إذا قسمنا سطـح الأرض بكلى مكوناته إلى أربعة أجزاء متساوية الحـجم ، فإن ثلاثة منها هي التي تشغلها كتلـة الماء ، بينما نجد أن الجزء الأوحد والمتبقى هو الذي يشغله يابس كتل القارات[1] .

---

(1) W. R . Chambers, " Chambers Concise Geography Worald " , opcit P . 38 .

مساحة المحيطات بملايين الكيلو مترات المربعة حوالي ٣٦٩ مليون كم٢ كالآتي :[1]

اسم المحيط	مساحته بملايين الكيلومترات المربعة	أما كتلة اليابس القاري مجتمعة فتبلغ مساحتها
المحيط الهادي	١٦٦مليون كم ٢	
المحيط الأطلنطي	٨٢و٤ مليون كم٢	١٤٦و٥مليون كم٢ شاملة القارات
المحيط الجنوبي	٣٥و٥ مليون كم٢	السبعة وإذا أضيفت الجزر (١٤٩
المحيط الهندي	٧٣.٦ مليون كم٢	مليون كم٢)
المحيط الشمالي	١٢و١ مليون كم٢	

ورغم إشارة شامبرز هذا إلى عدم التوازن في نسبة ماتشغله القارات (وهو الربع) إلى نسبة ماتشغله المحيطات (وهو ثلاثة أرباع) ، إلا أننا نلاحظ أن قارات العالم تتوازن مع المحيطات توازناً محكماً من خلال نظرية التوازن الأرضي .

وتؤكد نظرية التوازن الأرضي Isostasy، أن كتل القارات السيلية الجرانيتية (أو الحمضية) ذات كثافة تقدر بحوالي ٧و٢ ، وذات سمك يتراوح متوسطة العام ما بين ٥٠ـ ٧٠ كيلو متراً ، تتعمق في مادة السيما (القاعدية) ذات الكثافة الأكبر وهي ٦و٣ من خلال جذور كبيرة العمق ، وتقدر بحوالي ٨ أمثال الجزء الظاهر منها والممثل لكتل القارات الحالية ، وأن هذه الأجزاء المختفية أسفل القارات (ليست سوى جذور) أو (أعمدة حفظ توازن) تعمل على حفظ القارات والجبال من التطاير في الفضاء بسبب حركة كوكب العامة من الغرب

(2) The Mitchell Beazley Atlas, of Oceans , Opcit , PP. 116, 182, 150 &157 .

انظر ايضاً :

Collins Double Book Encyclopedia & Dictionary , Revised Edition with 293 Colour Photographs, Collins , London , 1968, PP.128- 154 .

إلى الشرق، أو بمعنى آخر دوران الأرض حول محورها القطبي Polar-axis.

ونتيجة لذلك ظهر لنا تعبير مستوى التوازن Level of compensation وهو الذي يتحدد عمقه أسفل القارات وداخل الكرست الأرضي بما يتراوح ما بين ٧٠ ـ ١٠٠ كيلو متراً ، كما عرف أيضاً بأنه مستوى تقبل الضغوط اليابسة (أو القارية وماعليها من مرتفعات متباينة) بشكل متساوي ، رغم تفاوت كثافاته بين ماهو مرتفع وبارز عن القارات وبين ماهو منخفض منها ـ ومن ثم هو المستوى الذي يتحد فيه التوازن بشكل عام بين يابس القارات ومياه البحار والمحيطات .

ولقد برهن كل من آرثر ودوريز هولمز على التوازن الرأسي بين ماهو مرتفع وماهو منخفض على سطح قشرة الأرض الكرستية (عام ١٩٨٧م) عندما قاما بربط هذين المنسوبين من خلال المنحنى الهبسوجرافي Hypsographic-Curve وفيه أجريا مقارنة بين أعلى أجزاء اليابسة القارية بروزاً ـ والتي يقدر ارتفاعها بحوالي ٨و٨ كيلو متراً فوق سطح البحر(*) ـ وبين أخفض أجزاء الكتلة المائية هبوطاً ـ وهو الذي يقدر بحوالي ٨ـ ١١ كيلو متراً تحت مستوى سطح البحر ـ ممثلة في ظاهرة الخوانق البحرية العميقة . وذكر أنهما ظاهرتين متناقضتين ، ورغم ذلك فإنهما قريبتين من بعضهما البعض ، إذ أن ظاهرة الهبوط لاتبعد كثيراً عن حواف يابس الكتلة القارية ، الأمر الذي يشير إلى التوازن الأفقي الدقيق بين كتل اليابس القاري وبروزاتها ، ومابين كتل الماء المحيطي ومناطقها الغائرة ، والجبال المرتفعة داخل الكتل القارية :

Hypsographic Curve, showing the areas of the earth,s solid surface between successive levels from the highest mountain beak to the greatest known depth of the oceanice trenches .The curve might suggest that the greatest away from the lands . In fact they lie close to

* تمثل قمة أفرست أعلي القمم الجبلية في العالم وتتواجد في جبال هملايا .
* يمثل منخفض ماريان قرب جزر جوام بالمحيط الهادي أخفض الأجزاء الهابطة في قاع قشرة الأرض المحيطية

continental margins(1)

بينما نجد أن الفاصـل بينها (أي كتل الجبال) وبين المناطق المنخفـضة البحرية هو الرفـرف القاري ، والمنحـدر القاري ، وعندمـا نصل إلى رصيف قـاع البـحر فإننا نجـد الهبوط الغائر له (أنظـر شكل رقم ٦٤ـ أ) الذي يوضح ذلك ويبرز لنا التـوازن الرأسي بين الكتل اليابسـة للقارات والغـائرة للمحـيطات على المنحنى السابق ذكره).

وعلى **مستوى التوازن الأفقي** ، فإننا نجد أنه واضح بين القارات والمحيطات من عدة زوايا ، مثـل التوزيع النصفي على نصفي الكرة الشـمالي والجنوبي ، ثم علي المستـوى النصفي الشرقي الغـربي، وعلى مستوى الـشكل المثلثي للقارات ، وعلى مسـتوى التـوزيع ذو الامتداد الطولي لـلقارات ، ثم على مسـتوى التـقابل القـاري أو اليابسي مع الماء المحـيطي على سطح نموذج مـجسم كـروي وسوف نتناول ذلك بالتفصيل لإبراز التوازن في كل عنصر علي حدة

أولاً ـ التوزيع النصفي لليابس والماء علي جانبي خط الأستواء :

فبـالرغم من غلبة اليـابس على نصف الكرة الشمـالي ، إلا أن الماء المحيطي يقابله في هذا المجـال ، ولكن في نصف الكرة الجنوبي ، ومن هنا نجـد أن (مدينة كبيرة مـثل لندن) تقترب أساساً من مركز اليـابس الأرضي الكروي ، ويقابلها على الوجـه المائي الآخـر (جـزيرة نيـوزيلنده) التي تتـركـز في المركـز المائي لكوكب الأرض الكروي ، وبهـذا نجد أنه على مـسـتـوى نصفي الكرة أن اليـابس الشمـالي يوجد بقدر يزيد على مساحته هنا بأكثر من ٣٠٪ إذا قورن بالنصف الجنوبي .

وتشـير الدراسـة التـحليليـة التي أجـراها (جورج جـريجـوري) للنظرية التراهيـدية أن مساحة اليـابس الشمالي (في نصف الكرة الشـمالي حوالي ٧٥٪ من إجمـالي كتلة اليابس الـقارية العالميـة) ، بينما يستـأثر النصف الجنوبي للكرة

(1) J. W Gregory, Physical and Structural Geography, opcit , P 40 . .

الأرضية بحوالي ٢٥٪ فقط من إجمالي كتلة اليابس القارية العالمية)

كذلك يشير التوزيع النصفي إلى أن النصف الجنوبي المائي ترتفع فيه سبة الماء المحيطي حتى تتجاوز النسبة العامة للمساحة الإجمالية للمياه وهي ٨و ٧٪ حيث يبلغ ٩و ٨٪ بيمنا يستحود النصف الشمال على حوالي ٧ر ٦ / فقط من المياه، الأمر الذي يؤكد وجود نصفين على مستوى حط الأستواء أو دوائر العرض ، الأول هو النصف الشمالي اليابسي أو القاري ، والثاني هو النصف الجنوبي (أو المحيطي) أو المائي (شكل رقم ٦٤ المرفق)

وكلا الأمرين يشير إلى التوازن الدقيق على مستوى العرضي لنصفي الكرة الأرصية

ثانيا: التوزيع النصفي الطولي لليابس والماء

فهو يشير أيضاً إلى وجود نوازن على المستوى الطولي على جانبي خط الطول الأساسي (حط جرينتش المعروف) ، ونتيجة لذلك عرف النصف الشرقي بأنه (النصف القاري) وهو الدي يغلب عليه اليابس القاري وتقل فيه سبة الماء المحيطي فتصل فقط إلى ١و٦٢/ ويتحدد مركر دائرة النصف القاري حول مصب بهر اللوار في غرب فرسا الحالية ـ وبالتحديد قرب كروازيك Croisic بحيث تقطع خط طول جرينتش عند دائرة العرض ٤٢ درجة شمالاً، ويتمير هذا النصف باحتوائه على ٨٣٪ من كتلة القارات العالمية ، وهو يضم

كتلة قارة أفريقيا ، ومدغشقر ، وجزر سومطرة ونيكوبار ، ثم قارة آسيا حيث يمر عبر الهند الصينية ، ومنها إلى هونج كونج ، وسواحل الصين إلى بلدة فوشو Foochow المطلة على مضيق فرموز ا شمالاً ، ومنها إلى اليابان وتدخل معه فقط مدينة نجازاكي ـ أما طوكيو فتضم للنصف الآخر ـ ويلاحظ بذلك دخول قارة آسيا بعامة في هذا النصف ـ ويضم إليها أيضاً أمريكا الشمالية والأجزاء الشمالية من أمريكا الجنوبية وكذلك الجزر المتناثرة بينهما (أي جزر الهند الغربية).(أنظر شكل رقم ٦٥ـ أ) .

(شكل رقم ٦٤) التوازن النصفي بين نصف الكره القاري (حيث تتسع القارات الشماليه) ، وبين نصف الكرة المائى ، حيث تتسع المسطحات المائيه المحيطيه . هذا إذا نظرنا الى التوزيع القارى بين نصفى الكره بالامتداد العرضي !! (أى على جانبي خط الاستواء وتؤكد الدراسة التحليليه للنظرية التتراهيديه (أن مساحه اليابس القارى الشمالى يمثل ٧٥٪ من اجمالى كتله اليابس العالميه ، وأن النصف الجنوبي للكره الارضيه يستأثر فقط بنسبه ٢٥ ٪ من اجمالى كتله اليابس القاريه العالميه !!

أمـا النصف الغربي فـهو (النصف المائـي) الذي يغلب عليه الماء المحـيطي (٥و ٩٠٪) وتقل فيه نسـبة اليابس فتصل إلى ٥و٩٪ فقط ، ويضم أسـاساً قارات أستراليا ومـاتبقى من أمريكا الجنوبية ، وكذلك انتاركتـيكا أو القارة المقابلة للقطب موصـعاً ، إضافة إلى جـرر أندونيسيـا ،ومركزه عـادة يرتبط بجزر (الأنتي بودز) Antipodes (أنظر شكل رقم ٦٥ ـ ب المرفق له)

وهكذا أمـامنا نصفـان مـتوازنان على المسـتوى الطولي لكوكب الأرض ، إحداهما يابسي قاري والآخر مائي بحري[1]

ثالثاً : الشكل المثلثي المتوازن للقارات

وتشير دراسه الشكل العـام للقـارات بأنها تأخذ الشكل المثلثيTriangulare in shap ، إد أن القارات ليـسـت سوى مثلـثات تتسع قـواعدها صوب الشـمال ، وتضيق أطرافها They Taper عند رؤوسها an apex بالجنوب ، ويتأكد لنا ذلك بعامة في شكل الأمريـكتين (الشمالية والجنوبية) وفي أفريقيـا كما يتكرر نفس الشكل بمقياس أصـغر من كتل القارات السابقـة ليبدو لنا في أشباه الجـزر المتعددة والواقعة جنوبي كـتلتي اليابس الأوراسي (أوروبا وآسيا) وفي المقاطعة الـشمالية لأشباه الجـزر الاسترالية (كرأس يورك) ، الأمـر الذي يثبت لنا أن هنالك توازن شكلي في كتل القارات العالمية

ولهـذا يعرف الشكل المثلثي لـلتجـمع القاري باسم التـجمع القـاري وفقـاً للنظام التـتراهيـدي Tetrahedral Gr. or System أي الشكل المثـلثي ذو الأربعـة أوجـه على سطحه وذو النتـوءات الأربعـة بارزة على جوانبـه كذلك فـإن هذا الشكل يتميز بثلاثة مميزات :

١ ـ تساوي مساحة أوجهه الأربعة أو الرباعية .

٢ـ تسـاوي أبعاد زواياه الجانبية equilateral traingles .

(1) J.W . Gregory . Ibid , P . 17.

طلعت احمد محمد عبده ، حورية محمد حسين ، المرجع السابق ذكره ، ص ٤٦٥ .



(شكل رقم ٦٥ - أ)
نصف الكرة القارى او اليابسي ، بحيطه الدائرة
ويضم كتلة اليابس الكبرى (أوراسيا وافريقيا
اضافة الى امريكا الشمالية وجزء كبير من امريكا
الجنوبية
مساحته ½ المساحة الاجمالية لسطح الارض الحالى
وتتوسطه المحيط الوسيط وهو الاطلنطي
كفاصل بين كتلة العالم الكبرى (العالم القديم) .
وامريكا الشمالية



(شكل رقم ٦٥-ب)
نصف الكرة المائي او المحيطي ، بحيطه
الدائرة ، ويضم مساءاسبق المحيطات ظهوراً
على سطح الارض (محيط البنتالاسا) أو المحيط
الباسيفيكي لكنه يضم ايضا قليل من اليابس
القاري (مثل جنوب امريكا الجنوبية ، وجزر الهند
الشرقية ، واستراليا ، وانتاركتيكا . اضافة
الى جزر المحيط الهادى الوشيان - امبريور - هاواي
لين ، كوك ، سواسيتي ، تواموتو - كارولين ، مارشال
جلبرت ، الليس ، جامبيرو . . الخ) ومساحة الهادي
½ من المساحة الاجمالية لسطح الارض أو ١٦٦ مليون
كيلو متراً مربعاً .

٣ ـ أنه ذو ستة أضلاع ، وذو أربعة نتوءات

فإذا وضع على أحد نتواءاته البارزة Coiges لكان هذا الموصع هو (القطب الجنوبي) ، حيث يقـابله شمالاً القطب الـشمالي ، وبالتالـي يكون الشكل قريب من شكل الأرص خاصـة بعد أن تنبعج جـوانبه أو أسطحه فتـبدو مقوسـة صوب الخـارج blown out (حتى يصبح لكل سطح سـتة أوجة ورعيـة أخرى)، ولقد أجـريت تجارب مـعمليـة على بالونات مطاطة ، وعلى فـقاقـيع عازية تعـرصت لضـعط الماء على أحـد أسطحهـا ، فـغاص في فـمـته إلى أسـمل ، ونعـرصت الحوانـب الأربعة إلى التشوية بحيث أصبـحت كرة مماثلة للشكل التراهيد ، وظهر في أطرافـه دائرة حول القمـة وتقابلت الأسطح أو الجـوانب الثلاثة علـى قاع هدا الشكل الكروي وبدا قريب حداً من شكل الكرة الأرضية الحالية

وبهدا بدا اليابس القاري طبقاً للنظام التراهيدي على النحو التالي

أـ الدائره الأفقـه ، والتي أحاطت بالقمـة . مثلت حزام اليابس الشـمالي الدي ألتف حـول القطب الشـمالي (ممثـلاً في فارات النـصف الشمـالي أوراسيـا وأمريكا الشمالية) وهي ما تعرف باسم الحزام اليابسي أو حلقة اليابس القطبي

ب ـ مـثلت الخطوط الـطوليـة الـثلاثة للشكل المثـلثي ، ظاهرة الامـتـداد الطولي الثلاثي للقـارات اليابسة ، ممثلة في (أمريكا الجـنوبية وأفريقيـا إضافة إلى أستراليـا) وهو يتجمع في أسمل جزء من الشكل الكروي التـتراهيدي (ألا وهو انتاركتيكا) أو قارة القطب الجنوبي ، التي تمثل قاع الشكل

ج ـ أن أنظمة الجبـال الأرضية تتبع خطة الشكل التـتراهيدي ـ رغم تطورها غير المنتـظم ـ ويبدو ذلك في انحراف خطوط امتـداد الجبال Diverted by بفـعل مقاومـة الكتل الصلبة القديمة بالقارات لهـا . ومثال ذلك أن أحدث أنظمـة الجبال الألتوائية وهي النظـام الآلبي الهملائي . The Alpine - Himalayan الذي يقـطع قارتي أوروبا وآسـيا عـرضيـاً من الشرق إلى الغرب ، لـيسيـر مع هذا النظام في أكـبـر قارات نصـف الكرة الشـمالي (أوراسـيـا) ، ويتـجـاوب إذن مع النظام التـتراهـيدي ،وإذا اتجـهنا إلى قـارات نصف الكرة الجنوبي لوجـدنا أن سـلاسل

جبـالها تأخـذ الشكل الطولي بامتداده الـشمالي ، لكنهـا تنحني صوب الشـمال لتأخذ مرة أخـرى الاتجاه العرضي (الشرقي ـ الغربي) ، ومثـاله يتضح في جبال شرق أمريكا الشماليـة (إبلاش) التي تتجه شرقاً عند أطرافها الشمـالية لتبرز مرة أخرى نـحو البـحر فـيمـا بين (نيوفـوندلاند) ، (نوفيـاسكونشيـا) في شكل قوسي ، إذا استـمر فـإنه سيتـجه نحـو الحافة الفـقرية الغائصـة لوسط الأطلنطي الشمـالي ، إبتداء من (نيـوفوندلاند إلى إيرلند) ، وبنفس الطريقـة تغور جـبال أمريكا الجنوبية غـرباً وتنحني في نفس الاتجاه ، لتبرز لنا فـي الطرف الشمالي من الباسفيكي وتساهم في ربط خط الجبال الآسيوي

وبهذا نرى أن تجربة الكـرة أوشكلها القريب منها قد مـثلت لنا ذلك الجسم الذي يمتاز بكبر كتلته وبصغر سطحه في آن واحد

Sphere ıs . the body whıch has maxımum volume for a minimum of surface .

وأن الشكل التراهـيدي الرباعي الأوجه هو ذلك الحسم المنتظم الذي يتـميز بسطح أكبر لحجم أصغر

Tetraedron ıs regular body has the maximum of surface to the minimum volume[1].

وهو بذلك كـان الشكل الأنسب والمتوازن للقـارات خاصـة عندما تفـاعلت معـها المحيطات بنفس الشكـل المثلثي لكنه مقلوب عنهـا ، أو بمعنى أن المحيطات تداخلت بين القـارات في هيئة مـثلثات رؤوسهـا صوب الشـمال وقواعـدها نحو الجنوب (ويتـضح ذلك مع المحـيطين الـهادي والـهندي والنصف الشـمـالي من الأطلنطي) .

وبهذا اقترن الشكـل التراهيدي للقارات باستمـرار عملية الدوران الأرضي ، ومحـاولة الأرض استـعادة شكلهـا الكروي المعروف ، ولهـذا كان تجمـع اليابس

(1) J. W . Gregory, opcit , P P . 16 - 17.

القاري والماء والمحـيطي فوق سطحـها ليس إلا عمليـة استجـابة لهذين التـأثيرين مجتمعين .

رابعاً : الأمتداد الطولي المتوازن لكتل القارات :

يلاحظ من توزيع كتل الـقارات اليابسـة مع كتل المياه المحـيطية ، أن الكتل القارية الكبـرى تتجـمع (تجمع حلقي أو مسـتديري في نصف الكرة الشـمالي) ومن هنا عرف هدا التجمع باسم الـتجمع الحلقي اليابسي Landring، كمـا عرف أيضـاً بموصعـه على خريطـة العالم ، حـيث عرف باسم حـلقة اليـابس القطبي Boreal Landringوكذلك عـرف باسم الحلقة الـقارية Continental ring كـمـا عرف بالتجمع اليابسي للقارات Arrangement of Land بالطبع

ويبـدو على هدا التـجمع الحلقي اتصـاله بتـمريعـات ثلاثة لكتل القـارات اليابسـة صوب الحنوب ، كمـا لوحظ أن لكل امتداد مـن تلك التفريعـات الثلاثة زوجين من القـارات تصل بنا إلى بهـاية اليابس الضـيـقة في الجنوب ، ويتـضح ذلك من الآتي (انظر الشكل رقم ٦٦ المرفق لتـبين التفريعات الزوجـية الثلاثة للقارات داخل مياه المحيطات)

أ ـ نجاح امـتداد أمـريكا الشـمالية جنوباً من خلال استمـرارها في يابس أمريكا الجنوبية ، لتكون لسان طولي الامتداد لهما

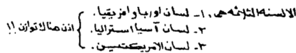
ب ـ نجاح امـتداد قارة أوروبا جنوباً من خـلال استمـرارها في قارة أفريقـيا (ولعل هذا يتـضح في أن بناء شمال أفـريقيـا الجبلي ينتمي أصـلاً إلى بناء أوروبا الجبلي) ليتكون لسان أوسط طولي الامتداد لهما (انظر شكل رقم ٦٧) .

ج ـ نجاح امتداد قـارة آسيا (شرقاً) صوب الجنوب عبـر ماليزيا من خلال استمرارها في استراليا ، ليتكون لسان طولي الامتداد لهما أيضاً .

وبهـذا ساهـم التجـمع القـاري الطولي في قطع الامـتـداد المائي الذي يقع

(1) J. W. Gregory, opcit, P P. 16 - 17.

(شكل رقم ٦٦) يلاحظ أن التوزيع العالمي الحالي لكتل القارات انه يمتد في هيئة ثلاثه نطاقات قاريه طوليه تلتقي كلها في عقده واحده هي انتاركتيكا وتبدأ الحلقه القاريه حول القطب الشمالي، ثم تبرز في نصف الكرة الجنوبي ممثله في انتاركتيكا (وتشبه في ذلك العجله الترسيه Cog - Wheels ذات ثلاثه اسنان قاريه) ، محورها يبرز في نصف الكرة الجنوبي كما ذكرنا .


الالسنه الثلاثه هي ، ١- لسان اوربا وافريقيا .
٢- لسان آسيا استراليا .
٣- لسان الامريكتين .
اذن هناك توازن !!

خلف انتاركتيكا في المحيط الجنوبي . ومن هنا كان اليابس القاري للعالم ليس إلا ؛ حلقة قارية يابسة تحيط بالقطب الشمالي مع انفتاحها قليلاً في مناطق المضائق المائية الصغيرة كبحر بيرنج بين آسيا وأمريكا الشمالية ، ومضيق سميث بين غربي جرينلند وأمريكا الشمالية ومناطق الأرخبيلات الواقعة شمال أمريكا الشمالية ـ مزودة بثلاثة نطاقات قارية طولية الامتداد مضافاً إليه قارة القطب الجنوبي الجزرية The Island Continent of Antaractica أو The South polar continentقارة القطب الجنوبية

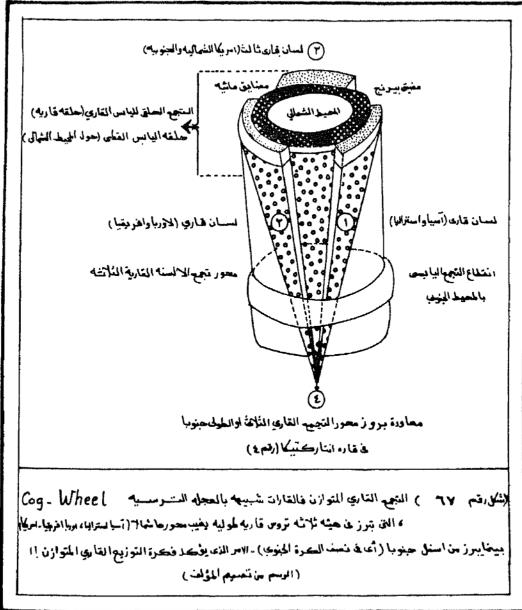
كما ساهم التجمع القاري السابق بشكله الطولي في إظهار المحيطات أيضاً كالسنة مائية طوليه تتداخل بين شرائح القارات الطولية المزدوجه في هيئة محيطات ممتده وفاصله فيما بينها ، ويبرز ذلك في امتداد الأطلنطي شمالاً وجنوباً ، وامتداد الهادي في نفس الاتجاهين ، وامتداد الهندي جنوباً باعتباره منغلقاً بكتلة اليابس الأسيوي من الشمال

كذلك نجد أن المحيطات أو «مياه كوكب الأرض» تكون حزاماً محيطياً ومائياً جنوبياً يستمر امتداده حول النصف الجنوبي للكرة الأرضية ، ولايقطع امتدادها (أي المحيطات) على سطح الأرض سوى الألسنة اليابسة الثلاثة أو القارية المتفرعة من اليابس الجنوبي ، ومن هنا أيضاً شبيه تجمع اليابس القاري والماء المحيطي بهيئته الازدواجية السابقة والجامعة بينهما (بأنه شبيهة بعجلة التروس Cog wheels ذات الأسنان الثلاثة) والتي ثبتت في محور غائر بالطرف الشمالي من الكرة الأرضية ، وبارز ـ من جهه آخرى ـ في النصف الجنوبي من الكرة الأرضية .

وهذا أيضاً يبرز التوازن في التوزيع القاري الأفقي لليابس والماء معاً كما سنرى (أنظر شكل رقم ٦٧)[١].

---

(١) طلعت أحمد محمد عبده ، حورية محمد حسين جاد الله ، في أصول الجغرافيا العامة « الجغرافيا الطبيعية » ، المرجع السابق ص.ص ٤٥٣ ـ ٤٦٧ .



(شكل رقم ٦٧) التجمع القاري المتوازن فالقارات شبيهه بالعجله التروسيه Cog - Wheel ، التى تبرز فى هيئه ثلاثه تروس قاريه طوليه يغيب محورها شمالاً (آسيا استراليا، اوربا افريقيا، امريكا) بينما يبرز من اسفل جنوبا (أى فى نصف الكرة الجنوبي). الامر الذى يؤكد فكرة التوزيع القاري المتوازن !!

(الرسم من تصميم المؤلف)

خامساً : التقابل القاري (اليابسي) مع الماء المحيطي .

ويتضح لنا ذلك من حقيقة التوازن بين توزيع اليابس القاري والماء المحيطي ، رغم عدم وضوحها conspicuous كغيرها من الحقائق السابقة ، إذا أنها ترتبط بظاهرة (التقابل Antipodal) في مجال تجميع اليابس القاري Arrangement of Land وفي مواجهة الماء المحيطي.

ولكي تبدو لنا عملية التقابل السابق الإشارة إليها واضحة ، فإنه يجب الإستعانة بنموذج لمجسم كروي يشبه نموذج الكرة الأرضية الذي غالباً مايضعه الجغرافي أمامه عند دراساته الجغرافية ، وسوف نلاحظ من هذا النموذج الملاحظات التالية

أ ـ أن كل جزء يابسي (أي قاري) يقابلة على مدى نقطة امتداده على سطح الكرة الأرضية جزء مائي (أي محيطي) .

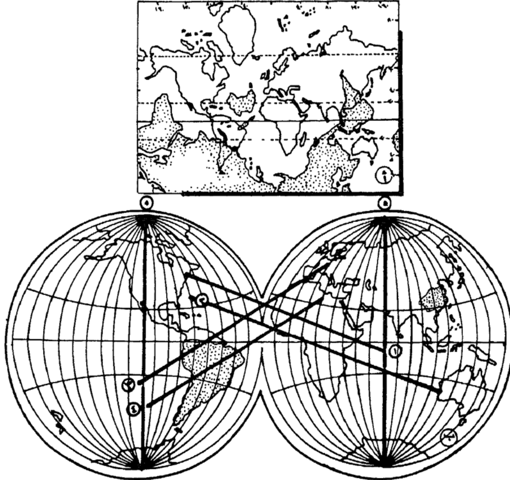
ب ـ أننا إذا قمنا برسم خط مستقيم يمر بمركز الكرة من نقطة ما في سطحها ، فإننا نرى أنه إذا كان يابساً قارياً ، فالمقابل له على النقيض ماء بشكل دائم (أو محيط)

ج ـ فإذا كانت المتضادات للنقاط ممثلة في سواحل أمريكا الشمالية ـ بنصف الكرة الشمالي ـ فإن مايقابلها على النصف الجنوبي من الكرة الأرضية (هو ماء المحيط الهندي) .

كما أن استراليا بنصف الكرة الجنوبي تنطبق عليها نفس الحالة ، إذ يقابلها في نصف الكرة الشمالي ماء الحوض الأوسط من المحيط الأطلنطي الشمالي (انظر شكل رقم ٦٨ العلوي والسفلي منه) .

كما أن متضادات قارتي (أوروبا وأفريقيا) بنصف الكرة الشمالي ، هو ماء النصف الجنوبي للمحيط الباسفيكي (أي في نصف الكرة الجنوبي) .

أما القطب الشمالي بنصف الكرة الشمالي ، فتقابلة كتلة قارية واحدة بنصف الكرة الجنوبي (هي انتاركتيكا) ، (أنظر شكل رقم ٦٨ للتقابل القاري والمائي) .



(شكل رقم ٦٨) في الجزء أ منه ايضاح لوضع التقابل Antipoal Position بين كتل المياه المحيطية وبين كتل اليابس القارية، ليبرهن على التوازن العام في التوزيع بينهما، حيث يقابل كل محيط قارة!
وفي الجزء ب منه ايضاح لاثبات وضع التقابل (البحري / القاري) على نموذج مجسم للكرة الارضية، فكل محيط يقابله قارة، وإثبات ذلك خمسة امثلة كالآتي.

١- المحيط الهندي: تقابله سواحل امريكا الشمالية ٢- الاطلنطي الشمالي تقابله قارة استراليا.
٣- جنوب المحيط الباسيفيكي: تقابله قـارة أوروبـا ٤- جنوب الباسيفيكي ايضا يقابله قارة افريقيا.
٥- المحيط القطبي الشمالي: تقابله قـارة انتاركتيكا. (عدا النصف الجنوبي لامريكا الجنوبية الذي يقابل يابس الصين.
ونسبة تقابل اليابس مع اليابس ضئيلة للغاية إذ لاتتعدى ١/٢٧ فقط!!

د ـ يستثني من قـاعدة المتضادات أو المتقـابلات فقط ، النصف الجنوبي من أمـريكا الجنوبيـة (بنصف الكرة الجنـوبي) ، إذ يقابلـه يابس مناظر له ، ويعـد جزء من شرقي قارة آسيا ، الا وهو أراضي الصين .

ولكن هذا الاستثـناء لايقارن بالغلبة السابقـة للمتقابلات القاريـة اليابسة مع المياه المحيطيـة ، لأنه قدر ضئيل للغـاية بالنسبة لها(حيث يقـدره العلماء في هذا المجال بنسـبة ١ ـ ٢٧ فقط من إجـمالي مسـاحة اليابس القـاري العالمي) ، وهذ القدر الضيئل هو الذي يتقابل فيه يابس قاري مع يابس قاري آخر

But this exception is comparatively so small, that only one twentyseventh of the land of the globs has land antipodal to it[1]

وهكذا يشـير التـضـاد أو التقـابل المائي للمـحيـطات إلى التوازن القـاري معها، ويؤكـد صحة توزيع التوازن القاري والمحيطي أو المائي عـلى المستوى الأفقي كما أوضحنا (راجع شكل رقم ٦٨ أ ، ب السابق)

وخلاصة التوازن القاري أنه يتضح لنا في اتجاهين :

الأول : رأسي بين تضاريس المرتبـة الأولى بقسميهـا (اليابسي القاري) و(المائي المحيطي) من خلال المنحنى الهبسوجرافي .

الثـاني . أفقي بين النصفين الشمـالي والجنوبي ، والشرقي والغربي لكوكب الأرض في سـيـادة نصـف كـرة يابسي قـاري، ونصف آخـــر بحـري مائي أو محيطي، وكـذلك على المستوى الأفقي من خلال الشكل المـثلثي المتوازن للقارات مع مثلثـات البحـار أو المحيطات، ثم من خـلال الامتداد الطولي للألسـنة الثلاثة القـارية مع إلتقـاءها بالقارة الجنوبيـة انتاركـتيكا ، بينمـا يتمـثل التوازن الـقاري بأوضح صورة في مـناظرة التقابل أو التـضاد القـاري مع المحيطي (أو البـحري) كما رأينا ، فكلها علامات التوازن القاري مع الماء المحيطي !!

(١) طلعت أحمد محمد عبده ، حورية محمد حسين جاد الله ، المرجع السابق ، ص ٤٥٨ .

الثـــالث [1] في هيئة التوازن الفـرعي بين اليابس القـاري والماء المحيطي ، ونلاحظ ذلك بين نصفـي الكرة الشمالي والجنوبي ، إذ أنه داخل الـنصف اليابسي يتـواجـد حـزام يابسي واضح الأمـتـداد والإتسـاع مـابين خط عـرض ٤٥° ـ ٧٥° شمالاً، حيث تقـدر فيه نسبة التركـز اليابسي بحوالي ٧٢٪ (أنظر شكل رقم ٦٩ المرفق) كـما يلاحظ أنه يتـواجد عبـر النصف المائي حـزام مـ ي واضح الأمـتداد والإتساع بحـيث يقل فيـه نسبة التـواجد اليـابسي القاري ، فتنخـفض إلى ادناها وهي ٨و٠٪ ولهذا يعـرف هذا الجزء بالحزام المائي ، ويتواجد مـابين دائرتي عرض ٤٥° ـ ٦٠° جنوباً ، مما يشيـر إلى توازن فـرعي داخل إطار التـوازن الأكبـر بين نصـفي الكرة اليـابسي أو القـاري ، والمائي أو المحـيطي (أنظر شكل رقم ٦٩ السابق) .

كل هذا يجلله القـرآن الكريم في سورة الرحـمن عندما ورد فيـها مـايؤكد التوازن الشامل والكامل الذي بثـه الله سبحانه لعبـاده داخل ثنايا كوكبنا الأرضي، ويؤكده سبحانه كالآتي (بسم الله الرحمن الرحيم)

﴿ الـرَّحْمَنُ (١) عَلَّمَ الْقُرْآن (٢) خلَق الإنـسان (٣) علَّمهُ الْبيان (٤) الـشَّمْسُ والْقمرُ بحُسْبانٍ (٥) وَالنَّجْمُ وَالشَّجرُ يسْجُدَان (٦) والسَّماء رفَعها ووضع الْميـزان (٧) ألاَّ تطْغوْا في الْميـزان (٨) وأَقِيمُوا الْوَزْنَ بالْقِسْطِ ولا تُخْسرُوا الْميزان (٩) والأَرْض وضعها للأَنام ﴾ [2]

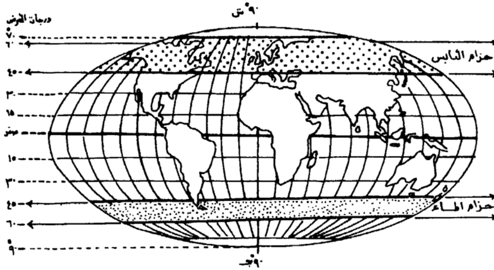
(صدق الله العظيم)

---

(١) انظر :

مصطفى عامر ومـحمد عوض محمـد وسليمان حزين ، قواعد الجغـرافيا العامة ، الطبعـة الخامسة ، المطبعة الأميرية ، القاهرة ، ١٩٥٣ ، ص ص ٢٢ - ٢٦ .

(٢) سورة الرحـمن رقم ٥٥ ، ص ٥٣١ (وهي سورة مدينة) المصـحف الشريف الصادر عن مـجمع الملك فهد لطباعته بالمدينة المنورة ، عام ١٤٠٩ هـ . .



(شكل رقم ٦٩) التوزيع المتوازن للماء (البحار والمحيطات) وللياس القارى على المستوى النصفي للكره الارضيه الى الشمال و الجنوب من خط الاستواء حيث نلاحظ الآتي :

١- اتساع القارات في نصف الكره الشمالى ، و يقابله اتساع المحيطات في نصف الكره الجنوبي.

٢- تواجد الماء في منطقه القطب الشمالى ، و يقابله تواجد اليابس في القطب الجنوبي

٣- وجود حزام يابسي (ما بين ٤٥ - ٦٠° شمالا) ، وتقدر فيه نسبه تركز التوزيع القارى بحوالى ٧٢٪) ، و يقابله حزام مائي (ما بين خطي عرض ٥٠ - ٦٠° جنوبا) حيث تقدر نسبه اليابس عبره بحوالى ٨,٠٪ فقط !!

الفصل السابع

المحيط الهادي (الباسفيك)

دراسة إقليمية لظاهرات القاع

الفصل السابع
المحيط الهادي (الباسفيك)
دراسة إقليمية لظاهرات القاع

مقدمة :

يعد المحيط الهادي من أكبر المحيطات العالمية The World's Greatest Ocean إذ أنه يشغل هو والبحار المتصلة به ثلث مساحة سطح الأرض تقريباً ، وتقدر مساحته بحوالي ٦٤ مليون ميلا مربعاً ، أو مايوازي ١٦٦ مليون كيلو متراً مربعاً ، لهذا لو وضعت كتله اليابس العالمي مجتمعه فيه ، لاتسع لها كلها وزاد قليلاً[1] (أنظر شكل رقم ٧ المرفق)(*)

كما تبلغ المسافة الطولية بين طرفيه الشمالي والجنوبي حوالي ٩ ميل، والمسافة العرضية بين كلي ساحلية ، أو عند دائرة العرض الأستوائية حوالي ر ١ ميل ، لهذا كان شكله مستديراً تقريباً بينما أبرزه النظام التراهيدي بأنه يتخذ شكلاً مثلثياً قمته في الشمال عند بحر بيرنج Bering Sea وقاعدته جنوباً

كذلك يعد المحيط الهادي من أكبر المحيطات عمقاً (٤٢٨ متراً)(*)

كما تتمثل أكبر أجزاؤه عمقاً في خانق مريانا Mariana ، الذي يقع شرقي جزر جوام ، التي تقع بدورها إلى الشرق من جزر الفلبين ، ويقدر عمقه بحوالي ٦ر٥(*) (ستة أميال ونصف تحت سطح القاع)[1] كما تميز قاعه بظاهرة تميز

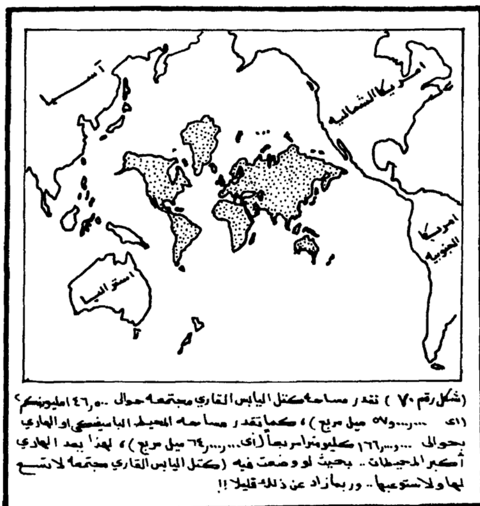
(*) مساحة اليابس العالمي تقدر بحوالي ١٤٦ر٥ مليون كم٢ (أو ٥٧ مليون ميل٢) وتشير التقديرات الإجمالية إلى أنه ١٤٩ مليون كم٢.

(*) أي ما يساوي ٥٠ ، ١٤ قدماً (متوسط عميق المحيطات حوالي ٣ر٨ كم) انظر في هذا المجال : رسمي إسماعيل غرباوي ، أسس الجيولوجيا العامة والتطبيقية ، ص ٤٧ .

(*) حوالي ٩٠٠٠ متر تقريباً (أي ضعف العمق العام للهادي نفسه). وهذا بالنسبة لخانق مريانا ، : انظر

(3) S.H. Beaver, E. J. Best, et al, " Geography For Today, Great Britain, 1939 . P P . 377 - 378 .

- C . C Carer & E . C . Marchant, Continents New And Old, London, 1949 , P., 138-139.



(شكل رقم ٧٠) تقدر مساحة كتل اليابس القاري مجتمعة حوالي ٤٦,٥٠٠ مليون كم² (أي ٥٧,٥٠٠,٠٠٠ ميل مربع)، كما تقدر مساحة المحيط الباسيفيكي او الهادي بحوالي ١٦٦,٠٠٠,٠٠٠ كيلومترا مربعا (أي ٦٤,٠٠٠,٠٠٠ ميل مربع)، لهذا يعد الهادي أكبر المحيطات .. بحيث لو وضعت فيه كتل اليابس القاري مجتمعة لاتسع لها ولاستوعبها .. وربما زاد عن ذلك قليلا !!

الخوانق البحرية العميقة deep sea - trenches، إلى جانب الحافات البحرية الغائصة ، والتي يشغل قممها الجزر Submarine ridges Capped by Islands وتتخذ في أمتدادها أنماطاً طولية

إضافة إلى كل ماسبق يحتوي المحيط الهادي على خط التاريخ الدولي ، وهو الخط المقابل Antipodalلخط الطول الأول والرئيسي Frist Meridian المعروف بخط جرينتش Greenwich والذي يساحل شرقي المحيط الأطلنطي ، كما يقع (خط التاريخ الدولي) عند درجة طول ١٨ درجة، ذلك الخط الذي يمتد في وسط الهادي، لكنه ليس في تمام استواء خط جرينتش، إذ أنه يتعرج بوسط المحيط الهادي في منطقتين

الأولى في شماله قرب دائرة العرض ٥ درجه شمالاً حيث يتجه هنا صوب الغرب لتصبح جرر الوشيان الشمالية Aleution على الجانب الأمريكي أو بالتحديد في شرق المحيط الهادي

الثانية في جنوبه أو بالتحديد بالجزء الجزء الشمالي من نصفه الجنوبي أي إلى الجنوب من خط الأستواء عند دائرة العرض ٥ درجة جنوباً بالهادي ، لتصبح بدلك جزر فيجي Figiعلى الجانب الآسيوي أي في الجانب الغربي من المحيط الهادي

وتتضح أهمية خط التاريخ الأولي في تعديل التقويم بين جاني المحيط الهادي وقاراته بالطبع ، فمثلاً إذا كان اليوم موافق للاثنين في أمريكا ، نجده يوافق يوم الثلاثاء في آسيا (أنظر الشكل المرفق رقم ٧١) .

ويطوق المحيط الهادي بحلقة عظمى من أنظمة الجبال الألتوائية حديثة التكوين It is ringed Largely by great young Fold - Mountain Systems والتي يعزي إليها وجود سلسلة متتابعة من البراكين مختلفة الأنشطة وهي التي أصطلح على تعريفها باسم « حزام البركنه Volcanic girdle» ورغم السمة

---

(2) Chambers (W . R) , Chambers Concise Geography of The World, Edinburgh, London , 1919 , P. 244.



(شكل رقم ٧١) احدى خرائط سنيدر (لعام ١٨٥٨م) التي ورد فيها ذكر المحيط الاولى او محيط البانثاليسيا بطريق غير مباشر عندما اورده وهو يحيط بجزء من كتلة القارات (أواخر العصر الفحمي) (اواخر الزمن الجيولوجي الاول)

السابقة فإن سواحل المحيط الهادي تختلف في طبيعتها عن بعضها

فالسـاحل الغربي : يتسم بالتصدع بدرجة تفوق نـظيره الشرقي ، كما يتسم الساحل الشـرقي بأنه يبدو في هيئة حـائط ممتد أو متصل وغـير متصـدع مع تميزه بكورديلليـرا جبلية شـديدة الانحدار وتسود هاتين الظـاهرتين (الجبال الالتـوائية والانحدار الشـديد) على طوله باستـثناء منطقة كـولمبيـا البريطانية ، التـي تنفتح بنهرها الكبير هناك

أمـا السـاحـل الغـربي فهـو يتسم بسيادة ظـاهرة جزر الإحاطة القوسـية Island loops أو ماجرى العرف على تسميته بجزر الفستون Island Festoons، التي يحدها بدورها عـرباً مجموعـة أنهار كبرى لكل من الصين والهند الصـينية، وكلها أنهـار تصب عالية مـائها في بحار مـغلقة بالجزر الواقـعة بينها وبين مـياه المحيط مـثل بحر الوشيـاں وبحر اخسـتك ، وبحر ريوكـيو وبحر كـوريل وبحار الصين، ثم بحار أندونسيا، إضـافة إلى ما سبق فإن كمية الميـاه التي تشغل حوضه إنما تقدر بحوالي ر١٧٣٫٦٢٥ميل ٣

كيفية نشأة المحيط الهادي :

ومن حـيث النشـأة فـإن الهـادي مـحـيط ربـاني (أي طبـيـعي) النشـأة Panthalassa[1]

كـما أنه من حـيث الظهـور على سطح الأرض ، فـهو أسـبق المحـيطات ظهـوراً عليـه Primordial، فهـو الذي كان يغلف كتلة أم الأرض الكبـري بانجايا Super - Cantinent pangaea or (Gr . all Earth)[2]ولقـد كـان مـن الكبـر في

وبالبحث في المرجع السابق وجدت عدة معاني وهي :

(١) تعني الكلمة وحدة الوجود ؛فالإنسان والكون المادي (شيئ واحد) ناتج عن الذات الإلهية ! وفقاً لهذا المذهب ، والكلمة مشتقة أصلاً من (بانثيون Pantheon) وهو أحد معابد روما الشهيرة بإيطاليا . كما ترتبط الكملة بأحد مباني (باريس) التي يدفن فيها مـشاهير الموتى ، كذلك ترتبط الكلمة بلفظ معبد Dedicated لكل الآلهة .

- طلعت أحمد محمد عبده ، حورية محـمد حسين جاد الله، في جغرافية القارات ، ص ص ٩٣ ، ٩٦ - ٩٧ ، ص ١٠٦ .

(2) Arthur & Doris, Principles of Physical Geology , P . 226.

إحاطتها، لكن مساحته أخذت في التقلص والأنكماش عبر أغلب فترات تاريخه الجيولوجي ، ويرجع السبب في ذلك إلى أستمرار الانفتاح المتتالي للمحيطين الأطلنطي والهندي Invitable Consequenceفوق سطح الأرض على حسابة هو نفسه . إذ أن مساحتهما قد تزايدت بشكل واضح بعد تفتت وتباعد بنجايا مع عملية إنفتاح قاع كل محيط .

وجدير بالذكر أن نفس الفكرة وردت عند سنيدرد عام (١٨٥٨ م) ثم أوردها دايلى في نظريته الخاصة بالأنزلاق القاري صوب الهادي أو النصف المائي[١] وكذلك لدى فجنر عام ١٩١٠ في خرائطة التي ذكرناها سابقاً (انظر شكل رقم ٧١ لإحدى خرائط سنيدر).

ولقد ترتب علي تقلص Shrinking حوض المحيط الهادي ، إبتلاع Engulfment وانكماش Subductionلقشرة القاع في مناطق الخوانق الهامشية العميقة بالغرب ، ولازالت حتى الآن تسقط شرائح كبيرة great slabs منها إلى الأجزاء السفلية من القشرة الكرستية (أي تسقط في المانتل) وربما كان هذا هو السبب في وجود نطاق البراكين العنيفة والنشاط الزلزالي ، اللذان يحيطان بالباسفيكي أو الهادي ، بداية من نيوزيلندا في جنوب شرقي استراليا ، وإنتهاءاً بجنوب شيلي ، والذي جري العرف على تسميته بجزر البركنة أو بحلقة النار Circle of Fire . ؛ وهو الذي يرتبط بظهور التكوينات المعدنية أو الصخرية (اللاڤا) الحديثة Modern Manifestation ، لذلك النشاط البركاني القديم ، والذي لايزال مستمراً حتى الآن.

ودليل ذلك يوضحه لنا (شكل رقم ٧٢ ، ٧٣ المرفق) ، حيث يشير الشكل (جـ) منه إلى أن إتجاه الحداثة الجيولوجية إنما يتمثل لنا في الجانب الشرقي من قاع الهادي حيث يتراوح عمرة الشرقي مابين (١٥,٦) و (٢٤,٢٣,٢١) ثم يتزايد إلى (٣٥,٣٤,٣٢) ثم إلى (٤٥,٤٤) ثم إلى (٥٢,٥٠) وبعد ذلك

(2) Foreman , (J . B .) Collins Double Book , " Encyclopedia & Dictionary " , Great Britain , 1989 , P. 354 .



(شكل رقم ٧٢) يوضح تأريخ تفصيلي لصخور قاع المحيط الهادي، حيث توضح الاسهم ايضاً اتجاه الحداثه الجيولوجيه... فهو حديث في قاعه الشرقي لتواجد صخوره الاحدث عمراً مرتبطه بالحافه الشرقيه (او مراكز التباعد النشط). كما يتضح لنا مدى قدم قاعه الغربي.. فالعمر الشرقي لايزيد عن ٦-١٠ مليون سنه... بينما القاع الغربي اكثر من ١٣٥ مليون سنه!!
كذلك يبرز من الشكل مدى تقلص المحيط الهادي، باتساع لوحه واختفاء الالواح الشرقيه الاكبر من الحاليه (كولا شمالاً، وفارلون شرقاً). ليحل محلها الواح اصغر (جوردا و كوكس، ثم نازكا).



(شكل رقم ٧٣) يوضح عمر قشرة القاع بالمحيط الهادي: ففي الشرق يتراوح العمر مابين صفر - ٢٠ مليون سنه ثم يزداد مابين ٢٠ - ٦٥ مليون سنه لتصل الى وسطه، وفي الغرب يتراوح العمر مابين ٦٥ - ١٠٠ مليون سنه ثم يرتفع الى ١٠٠ - ١٣٥ مليون سنه. ويلاحظ أن اقدم الرواسب يقدر عمرها بـ ٢٠٠ مليون سنه (في الشكل أ المظلل). اما الخريطه السفليه ب فهي تبرز حافه مرتفع شرق الهادي وارتباطها بالصدوع والخنادق الناتجه عن حركيه لوح الهادي صوب الغرب. ومن هنا تزداد الحداثه الجيولوجيه للقاع شرقا بتدفق اللافا، وتزداد قدما كلما اتجهنا غربا عند انسحاق الحواف في مناطق الخنادق المحيطيه الغربيه.

إلى (٧٠) في وسط الهـادي ، وبعـدهـا يقـفـز إلى مـا بين (١٠٠ ، ١١٠) ثم يصل غـربة العمـر الجيـولوجي إلى أقـدمه ويتـراوح ما بين (١٣٠ ثم ينتـهي بـ ١٣٥ مليون سنة)

أي خلاصة دليل الحـداثة الجيولوجيـة ، إنما يؤكد حداثة قاع الهـادي شرقاً بـ ٦ مليون سنة ، وقـدمة في الوسط عن ذلك إلى ٧٥ مليون سنة ، ثم الإنتـهاء في الغـرب باقدم أنواع صـخـوره وهي ذات العمـر الذي يصل إلى ١٣٥ مليـون سنة

كذلك يتمثل الدليل الخـاص بتقلص الهادي وإختفاء شـرائح كبيره منه (في شـكـل رقـم ٧٤ـ ١) حيث يبـرز لنا شكل رقم ٧٤ (١) أن ألواح الهـادي كانت أربعة كـبري (لوح كولا في شـماله) ، و(لوح فارلون) في منتـصفه وشـرقه، ثم (لوح الهادي بـوسطه) حيث منطقـة التقاؤه بلوح فـارلون وحتى سـواحل قارة آسيـا بداية من جزر اليابان حـتى شمال غـرب إستراليا وإحـتواءاً لجزر أندونسـيا إضافـة إلى كبـر لوح أنتاركـتيكا ووصـوله إلى وسط الهادي تقـريباً . بينـما في (شكل ٧٤ ــ ٢) نجد إخـتفاء لهـذه الألواح وإتساع للوح الهـادي وظهور لألواح صغرى ملاصقـة لسواحلة الشرقية بداية من كولمبيا وحتى كـاليفورنيا ممثلة في لوح صغـير بجوارهـا هو لوح جوردا ، يليه جنوباً بداية من كليفورنيـا وحتى إنتـهاء أمـريكا الوسطي لوح كـوكـو ، وينتـهي جنوباً بداية مـن أمريكـا الوسطي بلوح متـوسط هو لوح (نازكـا) الذي ينتهي عند الأطراف الجنوبيـة لأمريكا الجنـوبية ومـجاوراً للوح القـارة القطبـية الجنوبيـة . أي أن ألواح الهـادي الكبري الأربعـة إختـفـت ولم يتبـقى منها إلا لوح الهـادي وتقلصت تلك الألواح في هيـئة اللواح صغـرى عددها ثلاثة أيضاً لكنهـا ضيئلة الحجم وتـركزت في شرقة فـقط بعد أن كانت السابقة لها تشارك الهادي وتمتد في وسطه وغربه بل وجنوبه .

إذن كانت ألواح الهادي أربعـة كبرى شغلته كله ، تقـلصت إلى أربعة منها ثلاثة صغرى في شرقـة ، وواحد كبير منها فقط امتد إلى جنـوب استراليا بعد أن كان يمر فقط بشمالها .

أقدم الإرسابات
مركز تباعد نشط

١- بداية تواجد المحيط الهادي، حيث كان حوضه أكثر اتساعاً من الآن، دليل ذلك أنه كان يحتوى اربعة الواح تكتونية واسعة الامتداد ولكن بتحرك هذه الالواح (فى اتجاه الاسهم) ابعدت الهند عن انتاركتيكا منذ حوالى ٦٠ مليون سنة مضت. وكانت الالواح الاربعة (لوح كولا، لوح الهادى، لوح فارلون، لوح القارة القطبية)!

(٧٤)

٢- فيما بين ٨٠ - ٦٠ مليون سنة مضت، اكتمل ارضية قاع الهادي، وظهر بحر تسمانيا لكن الدراسات الخاصة بحركية الصفائح التكتونية تؤكد أنه سوف يتقلص مساحيا، وستواصل استراليا زحزحتها صوب الشمال.. كما زعمت الاراء السابقة من خلال تقلص مساحات الالواح الاخرى او اختفاء بعضها بسبب حركية لوح الهادي صوب الغرب بصفة عامة وافتراقه شرقا على طول مرتفع شرق الهادي.

النتائج المترتبة على تآكل شرائح قشرة الأرض بقاع الهادي (في جانبية)

تتلخص النتائج المترتبة على تآكل شرائح قشرة الأرض بقاع الهادي في جانبه الشرقي على النحو الآتي :

١ ـ تسرب بعض التكوينات الصخرية إلى قاع المحيط في بعض مناطقة ، ويتضح لنا ذلك في النصف الشرقي من حوضة؛ الذي يتسم بحداثة وبساطة تركيبه الصخري نسبياً إذاً قورن بالساحل الغربي له ولعل أهم الظاهرات التضاريسية التي نتجت عن ذلك إنما تتجسد في مرتفع شرقي المحيط الهادي East Pacific Rise فهو ليس إلا منطقة يتجدد فيها ظهور القشرة الأرضية مرة أخرى ، وبشكل أسرع عن غيرها من مناطق حواف القشرة الأرضية (ودليل ذلك عُمّرها الذي أوضحنا أنه لايتجاوز ٦ مليون سنة فقط) ، كما أكدته خريطة هيرتزل (١٩٦٨م) F. R Heirtzler المعروفة بالأيزوكرون Isochron mape التي بناها طبقاً لخطوط الشرائح المجماتية Magnetic[١] (شكل رقم ٧٣)

٢ ـ تحرك أو اندفاع حدود صحيفة الهادي ، نحو خنادق الهادي الغربية مما يؤدي إلى أنفصالها في الجانب الشرقي للهادي ، بمقدار يزيد على ستة بوصات ونصف العام الواحد (أي حوالي ميل واحد لكل عشرة الآف سنة). وبهذا تأخذ في استمراية الأنفصال عن القشرة التي ترتبط بها خنادق وسط وجنوب أمريكا ، ويلاحظ أن معدل هذا التحرك ، إنما يزيد بمقدار خمسة أمثال نظيره بحافة وسط المحيط الأطلنطي . لهذا أيضاً تتميز قشرة القاع بمرتفع شرقي الهادي باندفاع مستمر لطفوح اللافا في هيئة صخر ذائب يزداد معه منسوب ارتفاعه على طول الشقوق أو الصدوع التي تنتج عن عملية الحركة أو الأنفصال الكرستي Grustal Separation (انظر شكل٧٤ ــ ٢)، وأيضاً (شكل رقم ٧٢).

٣ ـ إرتبط أيضاً بظهور مرتفع شرق الهادي ، وجو حافتين أخرتين ، أقل امتداداً ونشاطاً من الحافة الرئيسية ، فهناك حافة فرعية تتجه نحو الجانب الشرقي

(١) انظر : اطلعت أحمد محمد عبده ، وحورية محمد حسين ، في جغرافية القارات ، ص ص ١٨٦ - ١٨٨ .

من مرتفع شرق الهـادي ، وهي حافة جلابوجس Galapogos Ridge ، ويحـدد موقعهـا بالقرب من خط الأستواء .كذلك هناك حـافة أخرى تقع إلى الجنوب من السابقة وتتـمثل في جنوب شرقي حوض المحيط ، وهي التـي تعرف بمرتفع شيلي Chil Rise (يوضحها شكل رقم ٧٢ السابق)

وإذا مـاتابعنا ظاهرة المرتفعـات فيـما بـين كليمـورينا وهاواي لوجدنا إنهـا تختفي لتـحل مكانها هوات غائرة من قشرة الأرض في قاع المحـيط بينما نجد أن فرع من مـرتفع شرقي الهـادي يأخذ في الانفـتاح في منطقـة حليج كليفـورنيا ، ويتسبب فـي أبتعاد باجه كليـفورنيا Baja of California عن أمريـكا الشمـالية مع ملاحظة وجود شريـحة منشقة Detached Segment من قشـرة أرض المرتفع إلى الغرب من واشنجتون وكـولمبيا البريطانية الأمر الذي يفيد اسـتمرارية الحافة صوب الجانب الشـمالي الشرقي للهادي ، وهو الأمر الذي سـاهم أيضاً في نشأة أو تكوين أرضية قاع الهـــادي بشماله الشـــرقي ، نتيجة انفـصـــال شرائحها وانفـتـاحهـا عـبـر ٣٠ سنة مـضت، بـسبب تصـادمهـا مع القـارةSegments الأمر الـذي يفيـد حداثة التكوين الصـخري أيضـاً بسبب انـبثـاق موادCollided صخرية جديدة هناك .

٤ـ سيادة نطاق الأنكسارات العرضيـة (ذات المحاور الشرقية / الغربية)، وتبدو كلمـا ابتعدنا عن نطاق المرتفعـات والخوانق السائدة بشرقي الـهادي، كذلك وجود الانكسارات المرتبطة بالالتـواءات أو الثنيات المرتفعة والضيـقة ، إضافة إلى وجـود الحافـات البركـاينة ذات الامـتداد الطولي (الذي يـقدر بعـده مئـات من الأميال) .

وهي كلها مناطق قـليلة النشاطث Inactive scares ، وترتبط بانكســارات منقولة لمرتفع شـرقي المحيط الهادي (ويوضحهـا لنا شكل رقم ٧٣ المرفق) حيث تمثل الانكسـارات العـرضية بخندق مندوسين ، وماري ، وكليـفورنيا ، ثم خندق سبلرتون ، كمـا تتمثل الانكسارات المرتبطة بالالتـواءات إلى الجنوب منها ممثلة في خندق بيروتشيلي بأمريكا الجنوبية ، وخندق أمريكا الوسطى .

وإلى جانب ما سبق توجد أيضاً ظاهرة البراكين الغارقة Submerged Volcanosوهي تتواجد في ثلاثة أشكال (بعضها فردي منعزل ، والآخر ذو تجمع عشوائي ، والثالث في هيئة تجمع طولي كالسلاسل التي قد تنمو بتوالي الثورانات البركانية المتقطعة ، عبر نقط ثابتة في الصحيفة) ، كلما تحركت فوق منطقة المستودع الحراري The hot - spot ، ونتيجة لوفرة التدفقات البركانية للافا، تكونت عدة سلاسل منها مثل سلسلة كوكس Cocosوكارينج Carnege اللذان يعزي إليهما تواجد ذلك النشاط البركاني الفعال بجزر جلابوجس Galapagas Island ، ذات الامتداد الشرقي المتصل) .

كما تبرز النتائج المترتبة على تآكل شرائح قشرة الأرض بقاع الهادي الغربي في الآتي :

أ) سيادة التركيب الجيولوجي الأكثر تعقيداً بهذا الجانب ؛ إذ إننا لم نستطع حتى الآن فهم التاريخ الجيولوجي لهذا الجانب بشكل أكثر تحديدا ، فالقشرة بهذا الجانب أقدم عمراً من نظيرتها بالجانب الشرقي ، ودليل ذلك أننا أشرنا إلى أن عمرها يتراوح ما بين ١٣٠ ـ ١٣٥ مليون سنة ، مع ملاحظة أنها تجاور من الغرب إرسابات قارية حديثة التكوين ، كما أن عمر القشرة في الجانب الشرقي كان يقدر بستة مليون سنة من الوقت الحالي . لهذا كان الجانب الغربي يختلط فيه التكوين القديم مع الحديث ، الأمر الذي يفسر تميزه بالتركيب الجيولوجي الأكثر تعقيداً كما ذكرنا .

ب) أن الكثير من الأنماط البنائية تعد في واقع أمرها «أنماطاً بنائية موروثة» أو أحد مخلفات الفترة التي تأثرت فيها قشرة الأرض بعمليات الطمس المتتالية للنشاط البركاني Olliterated . لهذا تميز الجانب الغربي بانتشار السلاسل البركانية (مثل سلاسل الجبال التي كونت جزر جلبرت والليس وجبل امبريور البركاني Volcanic Emperor)، كذلك توجد بهذا الجانب عدة هضاب بركانية Volcanic Plateausومن أمثلتها (مرتفع شاسكاي Shatsky Riseوهضبة سولمون Soloman، إضافة إلى هضبة مانكاي Mainiki) وكلها نتاج لفيضان مكثف

للافا، شأنها في ذلك شأن نشأة الهضاب القارية لأنهار كولمبيا والدكن[1]

جـ) أنه نتيجة لفهم الحركة الميكانيكية للوح المحيط الهادي ، فإن جانبة الغربي يتميز بظاهرة تآكل ألواح أو شرائح قشرة الأرض، ثم إعادة انصهارها ، وبالتالي ابتلاع بعضها أو سقوط الكرست في المانتل ، سبب أن لوحة المحيط الهادي تتكون في معظمها من صخور محيطية ، تلتقي باللوحة الأوراسية ، في جانبها الشرقي ويتكون من التقائهما حدود هدامه (أو متقاربة Destructive Margines) ينزلق فيها اللوح المحيطي تحت اللوح القاري ، فيختفي بالإزبة في الاستينوسفير ويختفي داخل البالوعة مكوناً ظاهرة الزلازل والبراكين كما ذكرنا سابقا عند مناقشة نظرية الصحائف التكتونية

كيفية تطور المحيط الهادي :

يمكننا إيجاز تطور المحيط الهادي في أربعة نقاط هامة ببرزها على النحو التالي مع الاستعانة بخرائط شكل رقم ٧٤ (١ ٢) ثم أخيراً شكل رقم ٧٣ أ العلوي، ب السفلي) .

١- منذ ١٠٠ مليون سنة مضت كان حوض المحيط الهادي أكبر اتساعاً إذا قارناه بنظيره الحالي - رغم أن أبعاده الحقيقية في هذه الفترة غير مؤكدة لنا - إلا أن حوضه كان يتكون في هذه الفترة من ٤ ألواح رئيسية (هي كولا الشمالي ، فارلون الشرقي ولوح الهادي الغربي ثم لوح انتاركتيكا الجنوبي).

ولقد تم فصل الألواح السابقة عن بعضها من خلال خطوط انفصال وسطي مثلت حوافها مناطق نشاط ارتبطت بحافة المحيط الهندي . ولقد ارتبط بنشاطها زحزحة الهند شمالاً لتبتعد عن انتاركتيكا . أما الخنادق الشمالية والشماليةالشرقية والشمالية الغربية والجنوبية الغربية والجنوبية الشرقية . فكانت نطاقات انسحاق Consuming لقشرة الأرض

(1) The Mitchell Beazley Atlas ... Opcit , P. 157 .

المحيطية، وكانت تحل مكان الحواف المحيطية بحيث ارتبط بها أغلب الصخور الجرانيتية الحالية والمكشوفة ، والتي تتمثل في سلاسل الجبال (مثل جبال سيرانيفادا بكيلفورنيا)

٢- وفيما بين ٨ - ٦ مليون سنة مضوا اتسعت فتحه أرضية المحيط الهادي، ونتج عن ذلك ظهور بحر تسمانيا Tasman - sea؛ الذي فصل ما بين نيوزيلنده واستراليا على التوالي (أي أن التطويرتركز بجنوب غرب الهادي)

٣- ومنذ حوالي ٥٥ مليون سنة مضوا تم انفصال استراليا بعيداً عن اللوح الانتاركتيكي ، كما بدأت زحزحتها صوب الشمال ، وتم أيضاً تحطيم لوح كولا Kula- عدا أجزاء صغيرة منه تكون الآن بحر بيربج ـ كما تم فصل شريحة مشابهة ـ ممثلة في اللوح الفارلوني ـ Farallon عن الكاريبي (أي أن التطور تركز بالجزء الجنوبي والشمالي ثم الشرقي من الهادي)

٤- ثم منذ ٢٧ مليون سنة مضت تم انقسام الحافة الممتدة ما بين اللوحين الباسفيكي والفارلوني إلى شريحتين صغيرتين الأولى وهي تضم أصغرهما حجماً (مثل لوحي جوردا ـ كوكس Gorda - Cocos) والثانية تتمثل في لوح نازكا Nazca (انظر شكل رقم ٧٤ـ ٢) المرفق لها . (أي أن التطور تركز هنا بالجزء الأوسط والشرقي والجنوبي الشرقي للهادي) .

وخلاصة التطور انه حدث في اتجاهات نوجزها على النحو التالي :

١- أنه بدأ باتساع أرض الهادي من المركز الجنوبي الغربي له .

٢- أنه تطور إلى انفصال بعض أجزاء منه بابتعاد استراليا عن انتاركتيا في الأطراف الجنوبية للهادي ،وإلى تحطيم لوح كولا شمالاً ، وفصل شريحة من اللوح الفارلوني عن الكاريبي في الشرق .

٣- اكتمل التطور في الجانب الشرقي والجنوبي الشرقي بانقسام الحافة

القائمة بين اللوحين الباسفيكي والفارلوني إلى ألواح صغرى .

٤- إذن التطور بدأ باتجاهات جنوبية غربية ، ثم شمالية وجنوبية ،ثم امتد إلى الشرق والجنوب الشرقي الهادي . في مدى زمني بدأ منذ ١٠٠ مليون سنة إلى ٨٠ مليون سنة إلى ٥٥ مليون سنة وانتهى على صورته الحالية منذ ٢٧ مليون سنة ، مع ملاحظة استمرارية التطور بحكم ما يتعرض له من انكماش مساحي مستمر .

٥- يلاحظ أن بداية الحديث عن تطور الهادي بدأت منذ ١٠٠ مليون سنة مضت أي منذ ما بين الكريتاسي (١٣٥مليون سنة مضت) والبالايوسين (٦٥ مليون سنة مضت) أي تقريباً يعاصر أواخر الزمن الجيولوجي الثاني ، مع أن الهادي أقدم المحيطات ويرجع عمره إلى عمر يناهز عمر الأرض الجيولوجي ٤٫٥٠٠ مليون سنة ، لهذا فقصة تطوره تمثل ربع عمره الجيولوجي ، كما رأينا (انظر الجدول المرفق لتحليل النشأة شكل رقم ٧٥) .

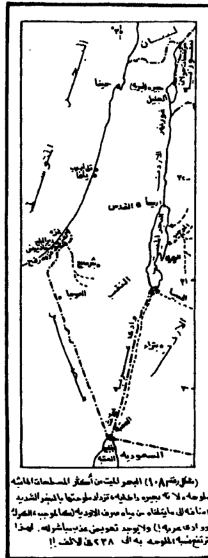
الأبعاد المستقبلية المرتبطة بقشرة القاع للمحيط الهادي

من الأمور الملفتة للانتباه ، أنه أمكن التوصل إلى تقدير العمر الكلي للأرض من خلال عمليات دراسة عمر القاع بالمحيط الهادي نفسه . ولقد كانت وسيلة ذلك متمثلة في عمليات الحفر التي تمت به . لكن الحائل نحو التوصل إلى التقدير الدقيق لعمر قشرة الأرض بقاع الهادي ، هو عدم اكتمال فهمنا Inadequate Understanding لميكانيكة حركة لوحة بصفة عامة . لذا أمكننا فقط التنبؤ To Predict التقريبي بمستقبل نشأة المحيط الهادي .

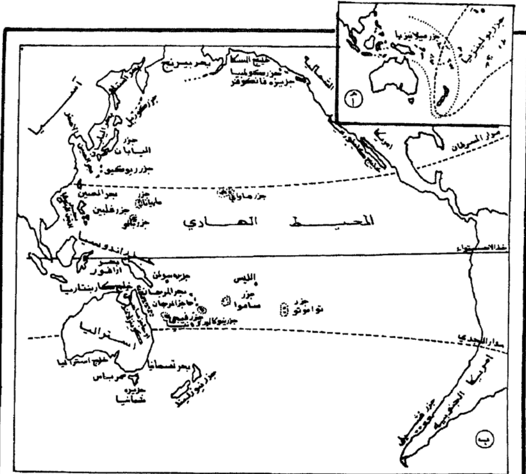
وطبقاً لما سبق فإن الاتجاهات المستقبلية الحديثة ترى الآتي :

أ- استمرارية الحركة الميكانيكية للوح المحيط الهادي في نفس اتجاهها الحالي (أي من الشرق إلى الغرب) وذلك على مدى عدة ملايين من السنين.

ب ـ أنه طبقاً لما سبق ، فإن النتيجة المرتبطة بذلك هي تقلص أو انكماش Diminsh مساحة المحيط الهادي ، من جانبه الغربي .



(شكل رقم ١٠٨) البحر الميت من أكبر المسطحات المائية ملوحة، لأنه بحيرة داخلية، تزداد ملوحتها بالتبخر الشديد إضافة إلى ما يتلقاه من مياه صرف الأودية (مثلا الموجب، الكرك، ووادي عربة!) ولا يوجد تعويض عذب مباشر له. لهذا ترتفع نسبة الملوحة به إلى ٢٣٨ في الألف !!



(شكل رقم ٧٥) يوضح شكل المحيط الهادي والقارات التي تساحله ، اضافة الى جزره وبحاره الهامشية في خريطة ب . اما خريطة أ العلوية فهي لمجموعات جزر بولينزيا وتتم مجموعات داخلية تحمل ارقام ٤ (أي جزر فيجي) ، ٥ (أي جزيرة هاواي) ، ٦ (أي جزيرة ساموا) ، ثم ٧ (اي جزيرة مركيزاس) ، ٨ (أي جزيرة سواسيق) اما جزر ميلانزيا فهي تضم ارقام ، ١ (أي جزيرة سولن) ، ٢ (أي جزيرة نيوكاليدونيا) ، ثم اخيرا رقم ٣ (أي جزيرة الليس). ولقد احيطت بعض الجزر بنطاق كحاجز لجزر المرجان بالهادي.

ويحتوي الهادي على ٢٠,٠٠٠ جزيرة منها جزر المفتون الضربية او جزر الاقواس كجزر اليابان ، وكوريل والفلبين واندونسيا . وبعضها يحتوي على براكين نشطة.

جـ - استمرار الزرحزحه الشمالية لاستراليا ، ولكن بقدر ضئيل أو بصعوبة أكبر عن دي قبل ، كلما تحركت جزر الهند الشرقية ، (وهو ما نجده في شكل رقم ٧٤) في ابتعاد كل من استراليا وجزر الهند الشرقية عن انتاركتيكا شمالاً أي تقلص الهادي أيضاً من أطرافه الجنوبية

د - سيزداد ابتعاد باجه كليمورنيا عن الساحل المكسيكي ، كلما تحركت بشكل عمودي على طول انكسار صدع ساند اندرياس المعروف[١]

هـ ـ وخلاصة ما سبق أن الأبعاد المستقبلية للهادي تؤكد انكماشه المساحي واتساع المحيطات الأخرى على حسابه

ورغم عرضنا لرأي كل من (بيفر وبست) السابق ، إلا أننا نجد بينه وبين الرأي الحديث تطابق كبير ، هو الذي بيناه سابقاً في عرضنا لنشأة وحركة الصحائف التكتونية للمحيط الهادي وربما إذا ربطنا بينهما لوجدنا أن سبب نشأة جزر الفستون (أو جزر الإحاطة القوسية) ، إنما هو اصطدام صحيفة الهادي Pacific Plate (والمكونة من صخور محيطية) في حدودها الغربية ، بالجانب الشرقي من صحيفة أوراسيا Eurasian Plate (وهي التي تنتهي في المحيط الهادي بجزره الشرقية الفستونية)

وبسبب تلك الحركة الميكانيكية التي تتجه باللوح الباسفيكي غرباً ، تظهر منطقة الحدود الاصطدامية الهدامة "The Destructive Erea" التي تتميز حدودها بالالتآم والتقارب ، ثم انزلاق لوح ـ وهو المحيطي ، تحت لوح آخر ـ وهو القاري الأوراسي ـ ثم يذوب الأول ويختفي داخل الاستينوسفير وبالوعته الخندقية العميقة

كما يتسبب عن ذلك أيضاً ظهور خط عدم استقرار كرستي ، يرتبط به انكسار وتفتت الحواف الشرقية لقارة آسيا ، وبالتالي ظهور جزر الإحاطة القوسية الفستوينة بميلها الشرقي ـ ، الغربي ، الذي يعزى بدوره إلى صعود الحافة الشرقية من اللوح الأوراسي ورفعها إلى أعلا ـ خاصة في منطقة الاصطدام

---

(1) The Mitchell Beazley Atlas of Oceams , Locit .

بهذا انظر : طلعت أحمد محمد عبده وحورية محمد حسين جاد الله ، في جغرافية القارات ، ص ص ١٢٠ - ١٢٤ .

ـ ثم ميلها غرباً وطغيان مياه المحيط عليها من هذا الاتجاه ، وهو ما يسود معظم جزر الفستون ، بالابتعاد عن خط التصادم الصحائفي .

أضف إلى ما سبق ارتباط خط التصادم بظاهرتي الحركات التكوتينية السريعة التي أشرنا إليها بالزلازل والبراكين في نفس مناطق جزر الإحاطة القوسية . وسوف ندرس كليهما على النحو التالي :

- الزلازل :

جرى العرف بين علماء الجيولوجيا على تعريف الانكسارات Fractures التي يشهدها هذا الإقليم باسم الصدوع Faults ، وحيثما تصاب الكرست بتلك الصدوع ، فإنها تكون قابلة لأن تشهد على جوانبها حركات أرضية رافعة وخافضه . وعندما تقترن الحركات الكبيرة منها بالكتل الكرستية الكبرى ، فإنها تتسبب في حركات ارتعاشية أو تموجيه Tremors في المناطق التي تبعد كثيراً عن النقطة أو الموضع الذي حدثت به في هيئة حركات خفيفة تتمكن فيها الأجهزة الدقيقة من تسجيلها ، لدرجة تمكننا من تحديد وقت وقوعها ومكان حدوثها ، من خلال آلاف المحطات التي تبعد عنها بالآف الأميال . فإذا ما كان الارتعاش الأرضي القريب عنيف بدرجة ملحوظة ، فإن المباني الكبرى تهتز معه، أو قد يصاحبه رفع كبير لأمواج البحر من نوع التسونامي التي تتسبب بدورها في خسائر فادحة . ولقد شاهدت طوكيو مثال لذلك تمثل في زلزال شهر سبتمبر (من عام ١٩٢٣) ،حيث راح ضحيته ما يقرب من ١٠٠٫٠٠٠ شخص ، كما انهار معه ما يقرب من ٣٧٠٫٠٠٠ منزل عندما صاحبه انتشار أو اندلاع للنيران.

ـ البراكين :

يعتبر كل صدع بمثابة خط ضعف في قشرة الأرض الكرستية ، وفي بعض الأحيان تتعرض القشرة المجاورة له لضغوط أرضية هائلة ومحلية في مواقع قريبة من سطح الأرض وإذا ما حدث ذلك قرب خط انكسار صدعي ، ربما أدى إلى تدفق لمادة الصخرالذائب Fluid rock materials أو إلى انفجارها

خارجه منه إلى سطح الأرض في هيئة مواد بركانية متنوعة (كالرماد ash ، والجمرات الرمادية cindery) . بحيث يتكون لنا من مجموعهما البركان .

وهكذا فإن وجود البراكين يؤكد بلا شك ، وجود خط انكسار صدعي ، علاوة على أنه يشير إلى مدى اتجاه امتداده الطولي ـ وعادة ما تكون البراكين ـ ذات آثار مخربة بشكل كبير Very destructive ، إذ أن ما يتشكل منها في هيئة قمم مخروطية نجدها عادة ما تساهم في اندفاع الرماد الحار والدقيق مكونة (أتربة عالقة) حيث تهب في فترات متعددة أحياناً وبكميات كثيفة في أحيان أخرى [١] أما ما يتشكل منها في شكل أغطية من اللافا تنتشر فوق مساحات أرضية واسعة فهي تساهم في اندلاع الحرائق بالمنازل والقرى ذات المحاصيل الزراعية وقد يتخلف عنها تربة « ترابية » غير خصبة في مجال الزراعة ، بحيث لا تساعد في نمو المحاصيل الزراعية لمدى عدة سنوات

ومن ناحية أخرى، هناك نوع آخر من اللافا ، التي تجري عبر قنوات أرضية متعددة ، ولها أيضاً آثارها المخربة تماماً كالرماد سابق ذكره ، لكنها تتحرك ببطئ يُمكِّن السكان من تفاديها والهروب منها وبمرور الوقت تتحول اللافا القديمة منها إلى نوع من الترابات الخصبة ، أو إلى مادة تساهم في تخصيب التربة التي توجد عليها، ومن أمثلتها طفوح اللافا بهضبة الدكن، وباليمن جنوب الجزيرة العربية، إضافة إلى طفوح اللافا بهضبة الحبشة الأفريقية.

توزيع الجزر بالهادي:

تنتشر الجزر من حيث التوزيع بالمحيط الهادي ككل ، مع استثناء وحيد لها في الجزء الشمالي الشرقي والشرقي فقط من الهادي (حيث يتميز بأنه شبه خال من الجزر) رغم وجود جزر كولمبيا البريطانية في خليج ألسكا ، علاوة على جزر فانكوفر (انظر شكل رقم ٧٥) .

(١) أبرز الأمثلة على ذلك يأتي إلينا من بركان كركاتو ، الذي حدث عام (١٨٨٣) في جزيرة بركانية محصورة ما بين جزيرتي (سو مطره وجاوه) ، ولقد تسبب بركانها في تطاير ثلثي الجزيرة في الهواء بعد انفجاره ، وصاحبة ظهور أمواج بركانية (تسونامي) تسببت بدورها في غرق ٣٦٫٠٠٠ شخصاً من الجزر المجاورة للجزيرة ، كما اتجهت موجاته يميناً (أي شرقي الهادي) لتطوف حول العالم .مع حجبها لضوء الشمس !!.

كما يمكننا تقسيم جزر الهادي من حيث الحجم إلى قسمين ، الأول جزر صغيرة والثاني جزر كبيرة ـ أما الجزر الصغيرة فهي تتركز عادة في جنوبه الغربي ممثلة في ثلاثة مجموعات هي :

– مجموعة جزر ميلانزيا شاملة العديد ومنها (جزر سولمن ، ونيوهبرديز، وفيجي) .

– مجموعة جزر ميكرونزيا شاملة العديد ومنها (كارولين ، مارشال ، جلبرت ، الليس) .

– مجموعة جزر يولنيزيا وتشمل العديد ومنها (لين ، كوك ، سواسيتي، تواموتو ، هاواي) وسوف نخصها بالدراسة بعد قليل

أما الجزر الكبيرة ، فهي تتمثل في مجموعات الجرر القارية التي تكونت بسبب التواءات وانكسارات القشرة الأرضية الكرستية ومثالها جزر القستون كما ذكرنا سابقاً . والجزر كما ذكرنا أحد الظاهرات الطبوغرافية الموجبة بالمحيط الهادي. لهذا يمكننا القول بأن الهادي (متحف للجزر بأنواعها ؛ بركانية ومرجانية ،وفستونية) ! .

دراسة إقليمية لبعض جزر المحيط الهادي

جذبني الحديث في الحياة الإقليمية لجزر المحيط الهادي عبارة غريبة وقفت عليها طويلاً عند إعدادي لكتاب الجغرافيا التاريخية في البلايستوسين (وبالذات في صفحة رقم٩٣) عندما تعرضت إلى علم الجيوسفي Geosophy أو علم اختزان الأفكار الحضارية والمعلومات الجغرافية معاً ، والذي علق عليه وتلسي (عام ١٩٤٥م) بقوله أنه علم احساس الإنسان بالامتداد الأرضي أو بالمكان![1].

وتطرقت منه إلى أن هدف الدراسة الجيوسفية هو إعادة صياغة الكتابة عن المكان بالاستناد على خليفته الحضارية التي عاصرها سكانه ، والتي تختلف عما يسوده الآن من أحوال جديدة معاصرة ، ثم تدرجت من ذلك إلي مثال ضربة

(١) طلعت أحمد محمد عبده ، الجغرافيا التاريخية في البلايستوسين ، ص ٩٣ .

* المرجان الهامشي يمثل أحياناً خط الساحل نفسه ، وهذا هو الفرق الواضح بينه وبين المرجان الحاجزي .

لنا لويس Lewis (G.M.) (عام ١٩٦٢) من الأراضي المدارية عندما تفاعل معها الأوربيون بنظرتين : الأولى أنها مناطق تعد مقبرة للرجل الأبيض وطبق ذلك على الساحل الغربي لأفريقيا - أما الثانية وهي الأهم فهي أن جزر هذه المناطق (المدارية) كالجنات Island - Paradises ! وطبق هذا على جزر المحيط الهادي التي نحن بصدد دراستها الآن(١)

ولقد بحثت وراء هذه العبارة ولم أكل من البحث الدائب خلفها إلى أن وجدتها في كتابات متعددة لطائفة من علماء الجغرافيا ، تعود كتاباتهم عنها إلى عام (١٩٣٩م) ، لكنها كتابات سدت النقص الواضح في مغزى تلك العبارة، ولقد برزت في كتابات بيفر Beaver S .H وبست S.E.J.Best وهيرمان T.Herman ومورتلك J.A Mortlock والجيز رويروتسن Anges Ropertson وثرستون H.G. Thurustin وددلي ستامب L.Dudley Stamp ثم سوجات L.S Suggat ولقد أجمعت دراساتهم على تناول هذه الجزر من زوايا محددة (كالمناخ والنبات الطبيعي ، السكان ، المنتجات التجارية ، ثم الأحوال السياسية لأهل الجزر في عام ١٩٣٩م) ،وكلها اقنعتني كجغرافي على حقيقة كونها جزر جنات ! وسوف نتناول دراستها لبيان صحة هذه العبارة على النحو التالي

١ - المناخ والنبات الطبيعي :

نظراً لوقوع أغلب مياه المحيط الهادي في العروض المدارية ، فإن درجات الحرارة تتجه فيها دائماً صوب الارتفاع ، إلا أن هذه الخاصية الحرارية تنتفي تماماً عما يسود الجزر هناك ومن ثم فهي تتميز بالمناخ المعتدل ، الذي يتأثر عادة بالتأثير البحري ، ومن هنا كان المعدل الحراري السنوي للجزر ضئيل ، كما أن الرياح السائدة هنا هي التجاريات الشمالية الشرقية والجنوبية الشرقية وهي عادة

(1) Lewis , G.M ., (1962) , Changing Emphasis in the Description of the Natural Environment of American Great Plaines area " Transaction of Institute of Brintish Geogeaphers, 30 , P P . 75 - 90 .

ما تجلب إليها كميـة كبيرة من الأمطار خاصة إلى مرتفعاتها بـينما نجد أن أراضيها المنخفضة عادة ما تخضع لأمطار متغيرة بشكل كبير من عام آخر

كما يلاحظ أن الهيركين الـعنيفة أحياناً Occasionally ما تصيبـها بكثير من التخريب ، وبخاصة في النطاق الممتد بداية من فيجي إلى نيوكاليدونيا[1] (انظر ذلك الموقع شكل رقم ٧٦).

كذلك تتميـز الجزر المرتفعة Lifty Islands بغطاء من النباتات الطبـيعة من النوع المرتبط بالحرارة والرطوبة ، فـتنتشر هنا بوضوح « أشجار سـخيل جوز الهند» Coconut باعتـبار أشجاره مـلائمة لخصائص هـذا المناخ ، لدرجة أنها أحيـاناً ما تنمو على أو فوق الجزر المرجـانية حتى مناطق سواحلها أيضاً . كمـا أن جذوعها تعد مـصدراً للأخشاب يسـتخدمه أهل الجـزر ، علاوة على أنها مصـدر لصناعة قـواربهم Canoes ، إضافة إلي أن أوراق نخيل جوز الهند عـادة ما تستخدم في عدة صنـاعات مثل أسـقف المنازل Thataching ، والسلال وصـناعة الحقـائب كذلك فـأن نخيل جوز الهند إنما يمد السكـان بمشروبه اللبني Milkof the nut إذ أنه بمثابة وجـبة Meal سواء أكانت ثمرته صـغيرة أو في طور النضج ripe فأنـها تقدم إلى السكان في هيئة طعام لهم ، كـذلك ينتشر عصير Pandanus ما يـعرف بالانـاناس Screw Pine وله نفس الاستخدامات المتشـابهة كذلك هناك أشجار نافـعة أو مـفـيـدة أخرى مثـل المـوز الهندي ، أو الطلح الأفـريقي Palntains وأيضاً فـاكهة الخـبز berad Fruit وهناك أشجـار أخرى تمد السكان بـلحاء Bark تصنع منه الملابس ، وأيضـاً العديد من الجـذريات Roots التي تنمـــو من أجل الطعام .

وبغض النظر عن وجود بعض الطيور ـ كالبـغبغاء والحمام doves . . إلـخ . فإن الحيـاة الحيوانية الأصلية تمتـاز بالفقر ، لهذا تغلب هناك الأسمـاك في البحار وتكون بمثـابة غذاء بروتيني تعـويضي للسكان ،كذلك جلب الأوربيـون إلى هناك الخنازير والأبقار Fowls ، والماشية ، إضافة إلى الماعز .

(1) Beaver . (S . H) & E. T. Best, Opcit, PP. 377 - 384 .

ب - السكان : ينقسم سكان الباسفيكي عادة إلى ثلاثة مجموعات كبيرة

١ - السكان الملانيزيون Melanesians (انظر شكل رقم ٧٦ المرفق) .

وهم ينتمون عادة إلى النمط الزنجي nagriod . فشعورهم صوفية Woolly haried ، وغالباً ما يصفون بالعدوانية Warlike والعيشة الهمجية Savage ويتركزون في حزام يمتد تقريباً من أرخبيل بسمارك حتى جزر فيجي .

٢- السكان الميكرونيزون Micronesians

ويميل لون بشترهم إلى البني الداكن Brown - Skinned وينتمون إلى الدم الملايوي ، كما يشغولن تلك الجزر الصغيرة والمتعددة التي تقع شمال ميلانزيا .

٣- مجموعة السكان البولينيزين Polynesians :

ويعيشون في في حزام كبير يمتد من نيوزلنده (ويلاحظ أن المارويين Maorio[١] هم بالتالي يولينيزين)[٢] . حتى جزر هاواي ويتميّزون ببشرة بنيّة اللون ويغلب عليهم الوسامة والمزاج المرح كما أنهم أكثر تحضراً عن باقي المجموعات الجنسية الثلاثة (راجع شكل رقم ٧٦ السابق) .

وبخصوص موارد طعامهم فهي المواد المزروعه التي سبق أن أشرنا إليها ، لكنهم بصفة رئيسية يرغبون أكل الدرنيات أو الجذريات ، حيث تعتبر لديهم بمثابة وجبة دائمة Diet Monotonous تحتوي على تارو Tario واليام Yams وبعض البطاطا الحلوة Sweet Potatoes .

ولا يحتاج السكان هنا إلى الإكثار من الملابس! إذ أن المناخ أكثر دفئاً وانتظاماً equable لدرجة أن سكان بعض الجزر مثل ساموا Samoa تتميز منازلهم بتجردها من الحوائط والجدران كما يستخدم القارب الطولي Outrigger Canoe ذو المسند في أغراض الصيد ، كما كان يستخدم قديماً في رحلات طويلة المدى عبر المجاري المائية للجزر أو حولها ! . أو بمعنى آخر استخدم القارب سابق الذكر في المواصلات والانتقالات.

---

(١) نبات يشبه البطاطا أو القلقاس .

(٢) المارويين : هم سكان نيوزلنده الأصليون .

(شكل رقم ٧٦) مجموعات الجزر الصغيرة (المرجانية) في جنوب غربي المحيط الهادي تؤلف ذات مجموعات ثلاثة:

أ- مجموعة جزر ميلانيزيا (سولمن ، نيوهبرديز ، فيجي ، نيوكاليدونيا ، جزر بالو)

ب- مجموعة جزر ميكرونيزيا (كارولين ، مارشال ، جلبرت ، الليس ، جوام ، ياب)

جـ- مجموعة جزر بولينيزيا (لين ، كوك ، سواسيتى ، تواموتو ، هاواي ، فونكس ، تاهيتي ، ساموا ، توكلاو ، مركساس)

ولقـد تميـز سكـان البـاسـفـيكي قـبل مـجيء الأوربيين إلـى هذا النطاق بالعدوانيةWarlike وحب النمنمية Addicted to Cannibalaism ، لكنهم تأثروا بالأوربيين وقطعوا شـوطاً كبيـراً في التقدم نحو المدنيـة، كما كـانت هناك العديد من طرق الزراعـة المتـقدمـة Carful Cultivation ، وصناعـات غـزل الملابس والسلاسل إلخ

وكلها من الأنسجة الوطنية أو المحلية الممـتازة ، إضافة إلى صناعات أخرى مثل نحت الأحجـار والعظام وأيضاً العاج ، وكذلك نحت قـوارب الأخشاب ثم بناء المنازل وكذلك تصـميم قوارب الكانو وبنائها بشكل ممتـاز لكن الاحتكاك مع الأوربيـون جلب لهم الكثـيـر من الكوارث Disastours ، إذ غـالباً مـا كـانت تتـعرض الجزر للـغارات Raided التي تتاجـر في سكانها كرقيق ، كـما تعرضت الجزر لعـدة أمراض لم يعتادها أهلهـا لذا لم يتمكنوا من مقـاومتها! كـما تمكنت عمليـتي شرب الخـمور وارتداء الملابس الأوربيـة في المساعدة على تـخريب فكر السكان Undermined حيث توفي السكان الوطنيـون بشكل سريع ودليل ذلك أن تاهيتي تناقص عـدد سكان ر ١٥٠ نسمه إلى ر ١[1] نسمـه ، أما الآن فلقد تمكنت الحكومـات في العديد من مجـموعات الجـزر من تلافي أو إنقاذ ذلك الموقف السكاني المتردي، الذي انعكس على قلة الأيدي العاملة بعامة.

يتضح مما سـبق أن الانتاج التـجاري يحتـاج إلى الكثير مـن الأيدي العاملة والتي يجب أن تجلب إليـه من أماكن أخـرى كالـهند والهند الصينيـة إضافـة إلى اليابان التـي أمدتهم بالعديد من الـعمالة التي تركـزت على بعض الجزر وخـاصة الكبـير منهـا ، كذلك نجد أن الـعناصر البـيضاء مـثلت طبقـة الموظفين والتـجار والمزارعين إضـــافـة إلى missionaries المبشـرين بالدين ، كمـا أن بعضـهم قد بجذب بالفعل إلى الجمـال الطبيعي للجزر فبنوا فيها بيـوتهم وطاب لهم الاستقرار عليهـا والسكنى بها ، بينمـا نجد أن العديد من الـسياح ، وبخـاصة من الولايات المتحدة الأمريكية يفدون إليهم بهدف الزيارة والاستمتاع بالجزر الجنات .

(١) يلاحظ أن هذه الإحصائية ترجع إلى عام ١٩٣٩ تاريخ نشر المرجع الذي اعتمدنا عليه في تلك الدراسة.

جـ ـ المنتجات التجارية :

ولعل أهم مـا يميز الانتـاج التجاري هو لـباب جوز الهنـد المجفف Copra حيث يقوم بجـمعه عادة سفن بخـارية صغيرة الحجـم وذلك من العديد من الجزر المتناثرة ثم تحمـله السفن الأكبـر حجمـاً إلى أوربا والولايات المتحدة الأمـريكية بينما نجـد الوضع التجـاري مختلف بالنسـبة للجزر البـركانية ، الـتي تمتاز بتنوع عظيم لمنتـجاتها ، فـمثـلاً يقوم في جزر هاواي العـمال اليـابانيون والصـينيون ، بجمع مـحاصيل كبـيرة من الأناناس Pineapples الذي ينمـو هناك ثم يعـملون على تعلـيبـه Canning كذلك يعد قـصب السكر بمثابة محـصول آخر هنا ، لكنه على درجة كـبيرة من الأهمية في جـزر فيجي Fiji ، حـيث يمتـلك الهنود مزارعـه ويعملون بهـا. كذلك يعـتبر المـوز فاكهـة تنتشـر مزارعهـا هناك وفي ميكرونيتزيا الآن نجد يابانيـون يعملون في زراعة الخضروات وتسوين مـنتجاتها إلى وطنهم الأم (اليابان)

كمـا نجد أن بعض الجـزر وبصفـة خاصـة (نيو كـاليدونيـا وسولمن) ،ذات محـاصيل تجارية ضئـيلة ، وربما يعزي ذلك إلى اتباع سكانهـ البربرية Wildness إضافة ارتباط سكانهـا نسبياً بالحياة أو البيـئة الطبيعية إلى حد كـبير دون أن يتأثروا بمؤثرات خارجية

وعلى أية حال فـإن نيوكاليـدونيا تعد منتـجه هامة للنـيكل ، إذ أنها بذلك إحدى المنـاطق الضئـيلة في العالم والتي تعـمل بالتعـدين ، بينما نجـد أن بعض الجزر المرجانية تستمد أهميتـها من وجود الفوسفات المرجاني الجيري Phosphates Coral Limestone - الذي تشـبع Impregnated بالفـوسفات ولربما كـانت أبرز الجزر الصغيرة التي تنتجه هي جزيرة ناروNauru .

د ـ الأحوال السياسية :

من المستـحيل ذكـر جمـيع الجزر ومجـموعـات الجزر وكذلك الـبلاد التي أخضـعتهم لحكـمها ، إذ أن ذلك الموضـوع تترك دراستـه إلى الأطلس وإلى علم الجغرافيا السـياسية ، لكن هناك نقاط هامة ينبغي أن نركز علـيها ، إذ يقوم حكماً مـشتـركاً وشـامـلاً لكل جزر وسط البـاسـفيكي مـا بين بريطانيـا ، وفرنسـا ، والولايات المتحدة الأمـريكية ، إضافة إلى اليابان. وفي السـابق كانت بعض منهم

بمثابة مقاطعات ألمانية . وحكمت بشكل انتدابات Mandates ولليابان بعض من الجزر في ميكرونزيا شمال خط الاستواء ، بينما نجد أن لأستراليا ونيوزلندا انتدابات لمجموعة الجزر الواقعة جنوبهما . وفي السابق كان الجزء الألماني من مجموعة جزر ساموا يتمثل في نيوزلند ، أما بقية المجموعة الجزرية فهي التي حكمتها الولايات المتحدة الأمريكية حيث يضاف إلى جزر هاواي وعدد من الجزر المتناثرة في شمال الباسفيكي. أما مجموعة جزر نيوهبرديز فقد حكمت مناصفة بين كل من فرنسا وبريطانيا (حكماً مشتركاً أي A condomonium) . وتعد جزر فيجي من أهم الجزر البريطانية ، بينما تحكم فرنسا باقي الجزر الأخرى ، كتاهيتي ونيوكاليدونيا

ومن بعض الزوايا فإن المحيط الباسفيكي يعد منطقة توتر عالمي Inter national tension إذ كان هناك خوف كبير من التحصنات الاستراتيجية لليابان Fortification بالجزر عن طريق بناء قواعد جوية Air Bases لها فيها.

وأيضاً من سيادة Penetration وتغلغل النفوذ الاقتصادي لها عبر الجزر الواقعة تحت سيطرة دولية أخرى* لكن الولايات المتحدة سخرت نفسها لتلك المنافسة Rivalry كما توصلت إلى كثرة أهمية القيمة الاستراتيجية لقناة بنما ، حيث تمكنت سفنها من حركة انطلاق سريعة من الاطلنطي إلى الباسفيكي ، كما نجد أن بريطانيا لها نفس الدور من الاهتمام ويرجع ذلك لوجود قواعدها المتعددة في هونج كونج وسنغافورة وكذلك جزيرتها ذات الموضع المعزول والممثلة في نيوزلندا وأيضاً ممتلكاتها الأخرى الباسفيكية .

ولقد كان عرضنا للأحوال السياسية السائدة عام (١٩٣٩م) بمثابة دليل يؤكد تنوع خيرات هذه الجزر ومدى إثارتها للعاب الرجل الأبيض في السيطرة عليها ومحاولة الاستقرار في مناخها المداري المعدل والذي يقترب هنا إلى الاعتدال رغم أن الظروف السياسية الحالية قد تغيرت بالفعل في وقتنا الحالي . وهذا الأمر نتركه لمجال الجغرافيا السياسية فهي كفيلة باكتماله حتى لا نبعد عن هدف الدراسة المطلوب في كتابنا .

* كان لليابان نفوذ وتوسع في أعوام ١٩٣٣، ١٩٤١ وما بعده وكانت امبراطورية كبرى في جزر المحيط الهادي، إلا أنها بعد هزيمتها في الحرب العالمية الثانية بسبب تعرضها للقنبلة الذرية الأمريكية فقدت كل هذه القواعد البحرية الجزرية وتوزعت على الدول المنتصرة .

ظاهرات القاع بالمحيط الهادي

تنقسم ظاهرات القاع بالمحيط الهادي إلى قسمين ؛ قسم يمثل ظاهرات القاع الموجبة ، وهي كل ما يبرز أو يرتفع عن منسوب سطح القاع ، كالمرتفعات الجبلية الغائصة أو الحواف البحرية الغائصة Submarine - Ridgs ، والجزر البحرية والقارية (أو الجزر الكبيرة القارية والصغيرة البحرية) ، والهضاب البحرية ، والموائد البحرية الغائصة المعروفة باسم Gayot

كما يتمثل القسم الثاني في الظاهرات السالبة وهي كل ما يهبط عن منسوب سطح القاع ، وأمثلتها ، الأخاديد البحرية العميقة - Deep sea Trenches أو الخنادق البحرية العميقة ، التي تعد بمثابة هوات سحيقة بقاع المحيط . وسوف ندرس نماذج منها على النحو التالي

أولا : ظاهرات القاع الموجبة (الحافات البحرية الغائصة) حافة شرق الهادي وفروعها :

وهي تتمثل أساسا في مرتفع شرقي المحيط الهادي The East Pacific Rise وهي منطقة يتجدد فيها ظهور قشرة قاع المحيط الهادي مرة أخرى ، وبصورة أسرع عن غيرها من مناطق الحافات الجبلية الغائصة بالقشرة الأرضية . وفيها تندفع Pulled حافة الهادي أو صحيفة الهادي نحو الغرب وتأخذ في الانفصال عن وسط وجنوب أمريكا بمعدل ستة بوصات ونصف العام (أو حوالي ميل واحد لكل ١٠٫٠٠٠ سنة) وهو معدل انفصال يزيد عن نظيره المرتبط بحافة وسط الأطلنطي ـ التي سنحددها فيما بعد ـ بحوالي خمسة أمثاله هناك . وهذا المرتفع ليس إلا امتداد لمرتفع حافة الباسفيك انتاركتيك الجنوبي.

كما تتميز قشرة القاع لمرتفع شرقي الهادي بتدفق دائب لطفوح اللافا أو الصخر الذائب ، الذي يأخذ في الارتفاع والتراكم على طول شقوق الانفصال الكرستي Crustal Separatian (انظر الشكل المرفق لها رقم ٧٣ السابق) .

أما الحواف الفرعية الأخرى ، فهما حافتان أقل نشاطاً في انتشارهما أو

في تحرك القاع عندهما والأولى تسمى بحافة جلابوجس Galapogas Ridge ، ويحدد موقعها بالقرب من خط الاستواء ، والثانية ؛ حافة شيلي Chil - Rise في جنوب شرقي المحيط الهادي ، وربما توافق تلك الحواف حدود لوحي نازكا بالنسبة لحافة تشلي، وحدود لوح كوكس بالنسبة لحدود حافة جلابوجس

وإضافة إلى ما سبق تتواجد عدة مرتفعات أو حواف غير متواصلة الامتداد بالمحيط الهادي ولنضرب منها أمثلة

- **مرتفع هاواي** الذي يصل طوله إلى قرابة ١٩ ميل وعرضه إلى نحو ٦ ميل (شكل رقم ٧٦) وترتفع بعض قممه مكونة لنا مجموعة جزر هاواي ، التي يرتبط بها نوع براكين هاواي التي تبرز عن قاع الهادي ، بينما تغور قاعدتها إلى أعماق تتراوح ما بين ٤٢ - ٥٤ متر ، بينما تبرز بعضها فوق منسوب مياه المحيط بحوالي ٤٣ متر أيضاً ليكون إجمالي برزوها عن قاع الهادي حوالي ٩ متر (أي ٩ كيلومترات) فجزر هاواي إذن ليست سوى كتل بركانية بازلتية ضخمة ،ترتبط بخمسة براكين منها اثنان في حالة نشطة هما بركاني (مونالو Mauna · Loa وارتفاعه ٤١ متر) ثم بركان كيلويا شرق مونالو Kilauea ، (الذي يقدر ارتفاعه بحوالي ٤٢٠ متر أيضاً) ، لدرجة أنها أخذت كنماذج مثالية للنشاط البركان العالمي[(١)]

- **مرتفعات فرعية لحواف القارة القطبية الجنوبية** ومن أمثلتها مرتفعي لورد هاو ذو الاتجاه الشمالي الغربي الجنوبي الشرقي ، الذي يمتد حتى جزيرة نيوزيلندا . وأيضاً مرتفع ماكواري ، جنوب الجزيرة الجنوبية لنيوزيلندا ويستمر امتداده منها إلى انتاركتيكا .

- **مرتفعات امتدادات الجزر القارية أو الفستونية** : ومن أبرز أمثلتها مرتفع جنوبي جزيرة هنشو اليابانية ، الذي يمتد منها جنوباً إلى جزر ماريانا ، ويوازيه أخدود ماريانا في جنوبه[(٢)].

---

(١) جودة حسنين جودة ، العالم سطح الأرض ، ص ص ١٨٤ - ١٨٥

(٢) طريح شرف الدين ، جغرافية البحار ، ص ٣١٠ - ٣١١ .

ومن ظاهرات القاع الموجبة أيضاً ظاهرة الجزر بأنواعها ، وسوف ندرسها على النحو التالي :

جزر المحيط الهادي :

يحتوي المحيط الهادي على مجموعة كبيرة من الجزر يبلغ عددها ۲۰٫۰۰۰ جزيرة ، لكنها جزر ذات مساحات محدودة أما الجزر الكبيرة فهي تدخل في عداد الجزر القارية ، التي كانت جزءاً لا يتجزأ من القارات التي تجاورها لكنها فصلت عنها بمياه المحيط نفسه .

ولقد استوجبت الدراسة المستفيضة للجزرمن حيث النشأة تقسيمها في هذا المجال إلى قسمين ، الأول منها هو جزر بحرية (بركانية ومرجانية) والثاني هو جزر قارية (كالفستون) وسوف ندرس كل نوع منها على حدة (انظر شكل رقم ٧٥ السابق لجزر المحيط الهادي) .

ا- الجزر المرجانية : The Coral Islaands :

ويذكر في هذا المجال كل من S. H. Beaver &E.T.Best (عام ١٩٣٩م) أنه بغض النظر عن جزر الفستون التي تتواجد عند الحافة الغربية للمحيط الهادي، فإن هذا المحيط يتميز بوجود ثلاثة آلاف جزيرة من النوع صغير الحجم فقط ، كما أن أكبر مجموعة من تلك الجزر تتواجد داخل العروض المدارية ، وتبعد في نفس الوقت عن أراضي اليابس القاري الذي يحيط بمياه المحيط الهادي. كما أن أكبر تلك الجزر يتميز بجبالها شديدة الانحدار ، وإذا ما استثنيا نيوكاليدونيا New Caledonia ، فإن غالبية الجزر هنا ذات أصل بركاني ، إذ أن البعض منها، وبصفة خاصة مجموعة جزر هاواي ، يحتوي على براكين نشطة، وتشتهر بثوارنها البركاني ، الذي يتمثل في جريان أنهار اللافا السائلة exude Streams of Lava ، التي تتدفق ببطئ نحو جوانبها الدنيا ، لدرجة أنها أحياناً ما تلقي بموادها الملتهبة فوق الجروف الساحلية للجزيرة بل وقد تتخطاها في

بعض المواضع إلى سطح البحر ! ممثلة بذلك نمطاً آخر من أنماط الجزر المرتفعة، التي تختلف تماماً عن نمط الجزر المرجانية المنخفضة

وتتعدد الجزر المرجانية المنخفضة بالمحيط الهادي ، كما تتميز عادة بصغر حجمها ويعرف نوعها باسم (جزر المرجان الحلقي Atolls) ويتكون المرجان الحلقي من هياكل مرجانية دقيقة جداً من البوليب المرجاني ــ وسوف نوليه دراسة تفصيلية فيما بعد ــ والذي يعد بمثابة كائنات عضوية أنبوبية الشكل تنمو في المياه البحرية الضحلة ، والدافئة ، والخالية من الرواسب الصخرية ،أو العكارة المائية . كما تمتاز بنمو الجديد منها فوق هياكل القديم أو الميت منها وبما أنها لا تستطيع العيش أو الحياة في المياه الكدرة بالشوائب الرسوبية ، فإنها تستطيع أن تبني نفسها على مسافة أبعد من خط الساحل وعندما ينمو المرجان الحلقي فوق سطح الماء ، يتكون منه نباعاً ، تكويناً مرجانياً آخر يعرف بالمرجان الهامشي Fringing وعندما يبتعد هذا النوع بمسافة أكبر عن الساحل ، فإنه عندئذ يعرف بالمرجان الحاجري Barrier Reef وعادة ما تحاط كل الجزر التي تقع بالمناطق المدارية بالمرجان الحلقي الخطر خاصة عندما تتعرض له السفن المبحرة عبره، أو التي تحاول اختراقه والوصول منه إلى حيز المناطق المائية الهادئة ، والمحتجزة ما بين الشعاب المرجانية وساحلها وغالباً أيضاً ما نجد أن المرجان الحلقي يغطي قمم البراكين الغارقة ، والمتناثرة بالمحيط

ولقد ضرب لنا كل « كارتر ومارشنت » مثلاً يجسم لنا كلا نوعي الجزر المرجانية المنخفضة والمرتفعة

اولا : فيذكر ان الجزر المنخفضة او الحلقية ، هي التي ذكرها ضمنياً وبشكل عام كتاب البحرية الجنوبية في قصصهم البحرية الخيالية ، حيث تبدو لهم من بعيد كخط أسود من نخيل جوز الهند ، وتظهر لهم من البحر نفسه وكأنها مرتفعة شامخة ، وكلما حاولوا الاقتراب منها ، كلما كبر واتسع الخط ، حتى يصبح بمثابة حلقة متقطعة تحيط ببحيرة هادئة ذات مياه خضراء أو تركوازية

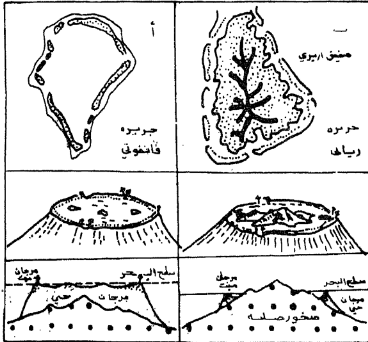
اللـــون Green or Turquoise hue ، يمكننا عبـرها من سماع أصــوات تدفق المياه ويشيـر الخط الأبيض المتكسر Breakers Tell إلى المرجـان الخشن Jagged Coral الذي يحـيط بالجزيرة وهكذا بتـوالي الاقـتراب نحـو الحافـة الداخلية للجـزيرة ، يتمكــن المرء من رؤية الحواف الرمليـة الصغيـرة ، التي ترتبط بها مـجمـوعة من الأعشاب أو النباتـات الزاحفة ، وكذلك أيضاً أشجار الموز ، ولربمـا أيضاً تتواجد أكواخ السكان الوطنين وهي مرفوعة على دعائم خشبية فوق الماء

وتـتـمثل نمـاذج هذا النوع الحلقي من الجـزر في مجـمـوعـتي جزر تونجـا والـليـس Tonga & Ellice ، فالبعض منـها لا يتعدي بعده الميل الواحـد ، بينما هناك جزيرة أخرى مثـل جزيرة فونافوتي Funafuti ، التي تكبر بكثـير عن ذلك، بحـيث يصل بعـدها إلى أربعين مـيلا ، وتندرج في مـجـموعـات جـزر الليس باعتـبارها جزيرة حلقـية أوجزيرة مرجـانية منخفـضة (انظر شكل رقم ٧٧ المرفق لها) .

ثانيا : أما الجزر المرجانيـة المرتفـعة ،فهي التي تتـميز بقلب من الصـخور الصلبة وعادة ما يرتفع صوب جبـال تكسوها الغابات المرتفعة High Forest-Clad Mountains .

كما تتميـز بخط متقطع يبتعد أحياناً عن خط السـاحل بإبعاد تترواح ما بين عـدة ياردات إلى خمـسة أمـيال ، بحـيث تسـاهم في كشف حـافة من المرجـان betrays a fringe وينحـصر ما بين حـافة البـحر والمرجـان والجزيرة عـادة شاطئ لبحيـرة ساحلية تكون في بعض الأحيان عـميقة بقدر كـاف أمام خطوطه ، لكنها تنحدر من خلال الـقليل من المجاري المتعرجة أو المتـضرسة ، ونجد مـثال لها في خـــريطة Raiatea « رياتي » التي تعتـبر واحدة من جزر تاهيتي الـصغرى والتي تقع إلى الغـرب منها ، حـيث تتخـذ القوارب (حـمولة ١٠,٠٠٠طن) طريـقاً متعـرجاً لها Thread their way في سبيل الوصول إليها ومـحاولتها اختراق الممر المائي الضـيق المعـروف بممـر « اريرو » Iriru Pass وهو الذي يـؤدي أيضـاً إلى الأرخبيل في اتورا U turoa (انظر الشكل المرفق لها رقم ٧٧) .





(شكل رقم ٧٧) نماذج من الجزر البحريه (المرجانيه) وهو نوعان :

أ- جزر حلقيه منخفضه .جزيره الليس وتمثلها بالشكل جزيره فانفوتي احد مجموعات جزر الليس . ويلاحظ منظرها الافقي وقطاعها العرضي. *Low a toll is*

ب - جزر مرجانيه مرتفعه *High barrier* ، وتمثلها جزيره رياتي احدى الجزر الصغري من تاهيتي الى الغرب من الجزيره السابقه . ويلاحظ منظرها الافقي وقطاعها العرضي

٣- جزر الفستون بالساحل الباسفيكي الآسيوي :

The Pacific Margin of Asia

تبدي السواحل الشرقية لآسيا معالم أرضية لا يمكن أن نقارنها بأية قارة أخرى من قارات العالم . إذ يقع في ظهيرها أو خلفيتها سلسلة من المرتفعات التي تزحف في هيئة أقواس كبيرة ، تبدأ من الشمال إلى الجنوب ، بحيث تنتهي في هيئة أشباه جزر (مثل كمتشكا Kamchatka) وكوريا ، والهند الصينية Indo - China، كذلك يوجد على هوامش القارة مجموعة كبيرة من البحار الهامشية المغلقة Land - Locked Seas . يفصلها عن المحيط الهادي أرخبيل ضيق من الجزر الجبلية archipelagos of Mountainous islands * . وتبدو تلك البحار على الخرائط في هيئة حلقات كبيرة Great - Loops . انعكست بهذا الوضع على الجزء المجاور لها ، بحيث اعتبرت بمثابة جزر أقواس فستونية تحلق عليها أو تحتويها (انظر شكل رقم ٧٨ المرفق لتلك الجزر) .

" On the map these islands groups looks like great loops, hence they are often referred to as the island festoons.

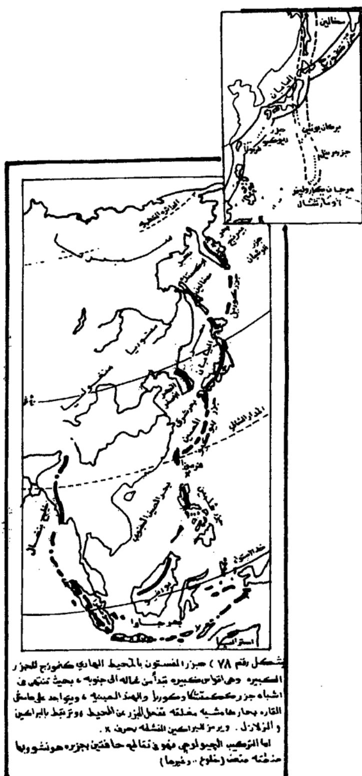
ويبدو واضحاً امتداد « أقواس أشباه الجزر الشمالية » بكلا من كمتشكا وكوريا من خلال مجموعتان من جزر الإحاطة القوسية Island- Loops . وفي الحقيقية فإن المجموعة بأكملها تبدو متحدة ومستمرة الملامح مع بدايتها في أرض القارة الأم أو الرئيسية ويفصلها عنها « هبوط قاع البحر» بأعماق كبيرة خارج وداخل جزر الفستون ، خاصة ما يمتد منها على السواحل الشرقية لجزر اليابان والفلبين.

ومن الأمور التي تجذب الانتباه بهذا الأقليم ، وجود ذلك العدد الكبير من البراكين التي أما أن تكون نشطة ، أو منقطعة النشاط . كذلك يغلب عليه تعرضه للهزات الزلزالية العنفية Severity of Earthquake Shocks . الأمر الذي يرجح معه ارتباط موقع الجزر بوقوعها قرب أو فوق خط ضعف في قشرة

---

* الأرخبيل هو مجموعة جزر تنفصل عن اليابس الأصلي بفيوردات أو ممرات أو مضايق مائية . أما جزر الفستون فهي جزر قارية ذات تجمع خطي.

(1) S . H Beaver & S E. J. Best . Ibid, P . 233 .



شكل رقم (٧٨) جزر الفستون بالمحيط الهادي كنموذج للجزر الكبيرة وهي أقواس كبيرة تبدأ من شماله الى جنوبه ، بحيث تنتهي في أشباه جزر كمتشكا وكوريا والهند الصينية ، ويتواجد على هامش القارة بحار هامشية مغلقة تفصل الجزر عن المحيط ، وترتبط بالبراكين والزلازل . ويرمز للبراكين النشطة بحرف x .

أما التركيب الجيولوجي فهو ذو تتابع حافتين بجزيرة هونشو وبها منخفضة منعت (خلوج .. وغيرها)

الأرض الكرستية . وهي ما نقصد به منطقة انسحاق اللوح المحيطي للهادي تحت اللوح القاري لآسيا .

ويبدو أنه في بعض فترات تاريخية بعيدة a very remot date ، كان خط الساحل الشرقي لقارة آسيا بمثابة الحافة الخارجية للجزر ونتيجة للقلقلات التكتونية (التحت أرضية) ، أن انكسرت كتل يابسة كبيرة من الإقليم الآسيوي وانفصلت عن القارة و وتشبه تلك العملية بتكسر السنة الجليد أو حوافه عن حروف أو هوامش القارات نحو سواحلها المائية*

ويتلو ذلك انفصال للكتل اليابسة ، ثم ثباتها بشكل مائل Tilted فتصبح حوافها الداخلية غارقة بامتداد كبير تحت مستوى سطح البحر ، بينما ارتفعت بالفعل حوافها الخارجية . موافقة لمناطق الانكسارات التي امتدت على طول الحواف الخارجية ، وهي نفسها التي تسببت في ما يشاهده الإقليم من نشاط بركاني كبير هذه الأيام . كما نتج عن الحركة على طول خط الانكسار « ظاهرة الزلزلة » .

ونستشهد على القول السابق بمقتطفات من قول كل من(بيمر وبست عام ١٩٣٩م) Bset & Beaver ، حيث يؤكدان فيه ما سبق بالنص التالي :

Thes Suggest that " the islands are on or near a line of weakness in the earth's crust At some very romte date in its history the eastern coastline of Asia appears ta have been at the outer edge of the islands .

As the result of subterranean disturbancs great blocks of country broke a drift from the continent (١) .

ولقد ضرب لنا كل من كارتر ومارشانت C .C . Carter &E.C. Marchant (عام ١٩٤٩م) مثالاً توضيحياً « يتناول التركيب الجيولوجي لأحد

* تماماً كما تخيل الفريد لوثر فجنر واوحت له عملية تكسير السنة الجليد وطفوه فوق الماء بأن القارات تتفتت وتتحرك وهي طافية على مادة السيما البازلتية !!

(١) S . H Beaver & S E. J. Best . Ibid, P . 233 .

جزر الإحاطة القوسية بغرب الهادي عندما ذكر أن اليابان تتكون من قوس جزر رباعي ، ينغلق بدوره على بحر اليابان .

ويتكون هذا القوس من عدة مجموعات من الجزر الهلالية ، التي تغطي الساحل الشرقي لقارة آسيا لمسافة ثلاثين درجة عرضية . وتعد الجزر بمثابة قمم ناتئة غير غارقة لحافتين التوائيتين تقاطع كل منهما الأخرى ، لكن أبرز تلك الحواف هي التي يتضح امتدادها من خلال ثلاثة جزر هلالية ، يبدأ امتدادها من شبه جزيرة كمتشكا وينتهي إلى حيث توجد فرموزا بينما تمتد الحافة الأخرى باتجاه شمالي جنوبي، بداية من سخالين وحتى ماريانا

ويتحدد مكان تقاطع خطوط امتداد الحافتين في جزيرة هونشو Hon - shiu أكبر جزر اليابان ، وعلامته هو ارتداد وعودة خط الاحل للانحراف بزاوية جنوبية شرقية ، حيث تتواجد كتلة مربعة من الأراضي المرتفعة ، ويقدر الارتفاع الفاصل بحوالي ضعفي ارتفاع المنطقة أو ثلاثة أضعاف الارتفاع الذي تشهده ويلز البريطانية ، ويتسبب ذلك في فصل الجنوب عن الشمال . ولقد تمثلت قوى الشد الأرضية earth Strains في هذا الموضع بالذات ، في ظهور خطوط فوالق وخلوع أرضية Fracture Lines and dislocations ، صاحبها أخدود صدعي Rift Valley . كما صاحب ذلك أيضاً تميز الأقليم بأسوأ أنواع الزلازل العالمية ، ووجود منطقة من التكتل البركاني بأنواعه النشط والخامد Dormant على السواء فلقد تسبب زلزال طوكيو في هلاك ١٠٠,٠٠٠ نسمة. كما يتميز جبل أساما Asama بوجود فوهة فيه بعدها ١٥ ميل ، وهو من أكبر الجبال البركانية . كما يتواجد في الطرف الجنوبي جبل فوجي Mount Fuji ، وهو من الجبال المعروفة والشهيرة . ويتخذ الشكل المخروطي المنتظم ، حيث يرقد فيه هلال من البحيرات ، كما تكسوه الغابات حتى ارتفاع ٨٠٠٠ قدم ، وتطي قمته بالثلوج ، ومن هنا عرف باسم جبل الثلج Snow-Mountain وهو أحد الأماكن الحالمة للفنانين ، كما يعد مزار هام A Shrine of pilgrimage

لليابانيين[1] .

(انظر الخريطة المرفقة شكل رقم ٧٨ السابقة لجزر اليابان وغيرها من جذر الإحاطة القوسية بغربي المحيط الهادي) .

ومن ظاهرات القاع الموجبة أيضاً (الموائد والهضاب البحرية) :

وتتمثل الموائد البحرية في الجزر ذات السطح المنخفض ، والتي عرفها "هاري هس" باسم (الجيوت) Gayot . كما ذكر شبرد أن هذا النوع من الجزر يتواجد في خليج كليفورنيا بالجانب الشرقي من المحيط الهادي ، ومن أشهرها هنا جزيرة سان جوان . كما يوجد مثال لها أيضاً في خليج السكا شمال شرق الهادي .

كما تتمثل الهضاب ذات السطح المستوى أيضاً بالهادي في هضبة الباتروس جنوب أمريكا الوسطى .

ثانياً : ظاهرات القاع السالبة بالمحيط الهادي (أو الخنادق البحرية العميقة) :

وهي تتمثل في منخفضاته العميقة التي تميز سواحلة الغربية وتجاور جزرها الفستونية ومن أبرزها من الشمال خندق الوشيان المجاور لجزر الوشيان وبحر بيرنج ، وخندق كوريل المجاور لجزر كوريل وبحر أو كستك ، وخندق اليابان المجاور لجزر اليابان وبحر اليابان ، وخندق ماريانا المجاور لمجموعة جزر ماريانا، وخندق ريوكيو المجاور لجزر ريوكيو المجاوره لبحر الصين ، وخندق الفلبين المجور لجزر الفلبين وبحر الصين الجنوبي ، إضافة إلى خندقي ياب وبيلو بجوار جزر سولمن ، ويعتبر خندق ماريانا من أعمق أجزاء المحيط الهادي ، وأكتشفته السفينة الروسية فيتاز عام (١٩٥٧م) .

أما خنادق الجانب الشرقي فهي تتمثل في خنادق تساحل أمريكا الجنوبية

(1) C .C Carter & E.C . Marchant , Continents New And Old, Oocit, PP . , 434 - 435 .

والوسطى مثل خندق تشيلي (أو اتكاما) وعمقه ٤١٧٥ قامه وخندق بيرو غربي سواحل أمريكا الجنوبية ، أما أمريكا الوسطى فهناك خندق أمريكا الوسطى عند سواحلها الغربية لكنها بعيدة عن قناه بنما إضافة إلى ماسبق توجد الخنادق العرضية التي تكاد توازي إمتداد خندق الوشيان شمالاً وتتعامد على ساحل أمريكا الشمالية ومن أمثلتها من الشمال إلى الجنوب ، خندق مندوسين ، وخندق ماري ، وخندق كليموربيا ، ثم خندق سلرتون

وإلى الشرق من إستراليا يتواجد خندقي تونجا وكيرمادوك ، حيث يقع الأخير شرقي نيوزيلنده (إنظر الخريطة المرفقة ٧٩ للخنادق البحرية)

وهكذا كأنما تحدد هذه الخنادق حدود حوض المحيط الهادي ، كما تبرز لنا مدى عمق أعواره ، خاصة وإن شكله الذي يميل الإستداره يمتد داخل نطاق خط الأنديسيت Andesit line الذي يحدد نهاية الصخور القارية السيالية الجرانيتية وبداية صخور القاع النارية الحمضية المكونة من البازلت القاعدي[1]

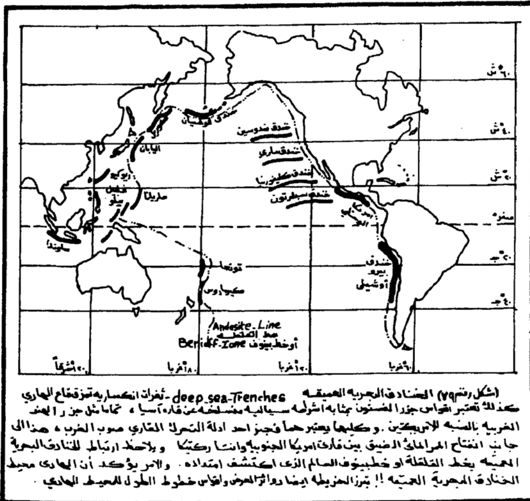
كيف نشأت الخوانق أو الخنادق المحيطية العميقة :

Deep sea or Ocean Trenches

ترتبط أغلب الخوانق أو الخنادق المحيطية العميقة بسواحل إنكسارية ، ولهذا ترى نظرية الصحائف التكتونية للوبكن Le Pichon(عام ١٩٦٨م) أنها كظاهرات ترتبط بحدود الصحائف المنسحقة أو الهدامة Consuming or Destructive Margins، وهي الحدود التي تختفي داخل الكرست وتتقلص من حيث الأمتداد ، فإن ظلت الأرض بنفس حجمها (فإنه يجب أن تظل كمية الكرست المستحقة أو المستهلكة مساوية لنفس الكمية الجديدة المتدفقة من الكرست عند الحدود المتلاحمة أو البناءه Accreting or Constructive Margins) أي أنها تعمل على توازن الكرست .

---

(١) طريح شرف الدين ، المرجع السابق ، ص ٣٠٦ .



(شكل رقم ٧٩) الخنادق البحرية العميقة deep_sea-Trenches - ثغرات انكسارية تحز قاع الهادي كذلك تعتبر اقواس جزر الفلبين بمثابه اشرطه سيماليه منسلخه عن قارة آسيا ، تماما مثل جزر الهند الغربيه بالنسبه للامريكتين . وكليهما يعتبر حداً وجزء احد ادلة التحرك القاري صوب الغرب ، هذا الى جانب انفتاح الممر المائى الضيق بين قارتي امريكا الجنوبيه وانتاركتيكا . ويلاحظ ارتباط الخنادق البحرية العميقه بخط القلقلة او خط بينيوف العالم الذى اكتشف امتداده . والامر يؤكد أن الهادى محيط الخنادق البحرية العميقه !! تبرز الخريطه ايضا دوائر العرض واقواس خطوط الطول للمحيط الهادي .

لهـذا كله فالخنادق أو الخـوانق البحـرية ، ترتبط بمناطق يذوب فـيهـا لوح الكرست السـفلي وخاصـة البحـري أو المحـيطي ، أسفل لوح الكرست القـاري العلوي على طول خط عـرف بنطاق بينوف . Benioff zone(أو خط الانـدزيت أو خط الصخـور البركانية المنبـثقة (ndesete Line) وينطبق نفـس السـبب على خندق إتكاما وأمريكا الوسطى فـهما نتاج تحرك لوحي نازكـا وكوكس إلى الشرق على طول حافة مرتفع شرق الهادي .

٢ ـ كـمـا كان يرى الـفريد لوثـر فجنر(عـام ١٩١٠م) أن نشـأة الخـوانق البـحـرية في المحـيط الهادي ، أنما هـي في الواقع نتـاج تحرك القـارات صـوب الغرب ، وطبق ذلك على آسـيا وعلى الأمريكتين . فـوجد أن الزحزحة الغـربية لآسيا ، إنما يستـدل عليها من ظاهرة الهوات السحيقـة في قاع الهادي ، التي تعد بمثابـة ثغرات إنكسارية مزقت قاعـة ، وهي للآن في نظره ثغـرات غير مـتكاملة الإمتـلاء Not Fully Headed، ارتبط بها نشأة جزر الأقواس (الفستونية) التي تعد هي بدورها أشرطة سـيالية منسلخة عن قارتها الأم آسـيا ، وهي والحالة هذه لم تزل مـرتبـطة بأرضـهـا الأم أو الأصليـة الـتي انسلخت عنهـا ولكـــن في نهاياتهـا ! وتم ذلك بفعل قوة جذب الشـمس والقمر (أو قوة المد الكبـرى) لهما (Tidal Friction) . كـما طبق ذلك عـلى الأمريكتين وبرر بـذلك نشأة الممـرات المائية التي فـصلت بين أمريكا الشـمالية والجنوبيـة من جهه وبين أمـريكا الجنوبية وأنتـاركتـيكا من جهـه أخرى ، وأرتبط بـالفاصل الأول مـجمـوعة جـزر الهند الغربية، ومجموعة جزر الأنتيل الجنوبية[1] .

(1) Arthur & Doris Holmes , Principles of Physicol Geology, Opcit, P P . 226 & 632 .
ايضاً : طلعت احمد محـمد عبـده ، وحوريـة محمد حسين جاد الله ، في جـغرافية القارات ، ص ص ١١٣ - ١١٤ .

الفصل الثامن

المحيط الأطلسي

دراسة إقليمية لظاهرات القاع

الفصل الثامن

المحيط الأطلسي

دراسة إقليمية لظاهرات القاع

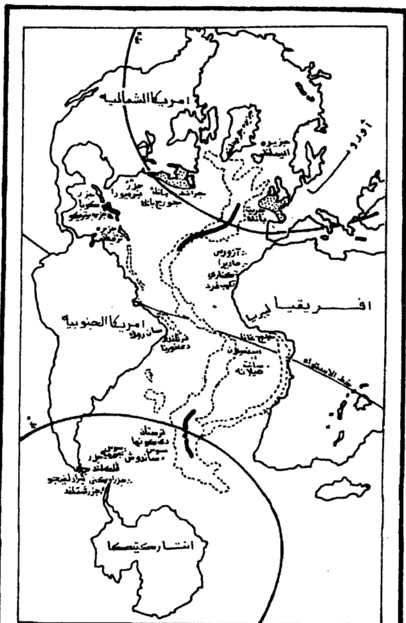
المساحة والشكل :

باستثناء بحارة الهامشيــة فإنه يشغل سدس مــساحة العالم تقــريباً أو نصف مساحة الهادي، التي أشرنا إليها سابقاً بأنها ١٦٦ مليون كيلو متراً مربعاً تقريباً.

وبالرغم من أن الأطلنطي أصــغر مســاحة من المحــيط الباسفــيكي ، إلا أنه يمتاز بمنطقة صــرف أكبر وأوسع منه تقدر بأربعــة أضعافة ، وتبلغ مســاحته ٤و٨٢ مليون كم٢ (٠و ٦٦و٣١ مليــرن ميل ٢) كمــا يبلغ متوسط عمــقة ٣٣٣٠ مــتــر (أو ٩٣و ١ قــدم) وحــجم مــيــاهه ٠و٢٥٣و٧٧مــيل مكعب (أي ٠و٩٣٠و٢٣١ كم ٢) وأقــصى مناطقــه عــمقــاً هي جنوب خــانق (ســوث ســـــاندوش (South Sandwith Trench) حــيث يبلغ عــمــقه ٠ و٣٠ قــدم (٩١٤٤مــتــر) ويقع إلى الجنوب الشرقي من أمــريكا الجنوبية ، شرقي جــزر سوث جورجيه .

أما شكلــه العام ؛ فهــو يشبــه حرف S نتيــجة إنبــعاج ســاحل أفريقــيا ، الشمــالي الغربي ، وســاحل أمريكا الوسطى شــرقاً في منطقة الكــاريبي ، كذلك يتقوس الساحل الشرقي لأمــريكا الجنوبية (بمنطقة ساوروك Cape Sao Roque) نحو الشــرق (أنظر خريطة شكل رقم ٨٠ المــرفقة) ويضــيق نحو خط الأســتواء (حيث لايبعد ســاحل جمهورية ليبيريا عن ساحل ســاوروك بأكثر من ١٦٠٠ ميل فقط). (انظر شكل رقم ٨٠ المرفق ، والذي يوضح الشكل العام للأطلنطي).

بينما نجد أن ســاحل المحيط عند خط عرض ٤٠ درجة شمــالاً يبلغ إتساعه ٣٠٠٠ ميل .



(شكل رقم ٨٠) الشكل العام للمحيط الاطلنطي هو حرف S بسبب انبعاج ساحل افريقيا الشمالى الغربى ، واتجاه ساحل امريكا الوسطي شرقا وتقوس ساحل امريكا الجنوبيه عند ساو روك شرقا بحيث يضيق عند خط الاستواء ولا يبعد ساحل ليبريا عن ساوروك الا بحوالى ١٦٠٠ ميل فقط .. بينما يتسع جنوبا عند خط عرض ٣٥° جنوبا ليصل الى ٣٧٠٠ ميل ، بينما نجده عند خط عرض ٤٠° شمالا فان اتساعه يقدر بحوالي ٣٠٠٠ ميل .

ويبلغ إتساع المحيط الأطلسي الجنوبي عند خط عرض ٣٥ درجة جنوباً نحو ٣٧٠٠ ميل. أي أنه يضيق في الوسط بمقدار نصف اتساعه في الشمال أو الجنوب.

كما ينتهي المحيط الأطلسي الجنوبي عند محيط القطب الجنوبي في إتساع كبير (ذلك الذي يبدأ جنوبي دائره عرض ٤٠ درجة جنوباً بالأطلنطي الجنوبي والهادي والهندي الجنوبيين أيضاً)

بينما ينتهي المحيط الأطلسي الشمالي عند محيط القطب الشمي الضيق (بسبب وجود جرينلنده وإيسلنده)

نشأة وتطور الأطلنطي
The Evoluation of Atlantic Ocean

كـان القديس Theologian تيـودر كرسـتوف ليلنتـال Theodor Christoph Lillenthal في القرن الثـامن عشر الميلادي أحـد الكتاب الرواد الذي علق على إبـراز أدق وضع هندسي neat geometric fit لسواحل أمـريكا الجنوبية وافريقيا .

وربما كان هذه الرائد مـتأثراً بانبعـاث الأفكـار أو الإرهاصـات الأولى لفكرة الزحـزحـة القـارية " the germ of the idea can be traced back to 1620,when Francis Bacon was sifficently impressed by the barallelism of the opposing shores of the Atlantic .."[1]

كـمـا يرى كـل من أرثر ودوريز هولمز (عـام ١٩٧٨م) ، بما تـوصل إليـه «فـرنسيس بيكـون » قديماً وفي العـشـرينيات من القـرن السـابع عشـر (أي في ١٦٢٠ميـلادية) ، عندما سخرها في تفـسير تشـابه كتل القارات الخاصـة بالعالم القديم والعالم الجـديد علي طول كلي جانبي ساحلي المحيط الأطـلنطي المواجهان لبعـضهمـا ، لكنه للأسف لم يتعـمق في تلك الأفكار إلى مدى أكـبر من المدى الذي توصل إليـه فرانش مـان Frenchman، والذي كان قـد سبقـه إلى التوصل نفس الفكرة عن جوانب ساحلي المحيط الأطلنطي .

لكن بعـد مـرور قـرنا ¨خـران (أي في حـوالي ١٨٥٨م) تمكن أنطونيـو سنيـدربلـجـريني Snider - د .Anto من تنفـيذ الفكرة التطابـقيـة والهندسـيـة لسواحل المحيط الأطلنطي ، عندمـا أخرجها لنا في كتابة (عجـائب الخلق وقصته La Cr´eation et ses Mysteres) مـدعمـه بخـريطتين ؛ الأولى تبـرز سـواحل الأطلنطي وهي مـتطابقة في أواخـر العصر الفـحمي بينمـا تبرز الثـانية ، تبـاعد

1- Arthur &Dori‹ Holmes, Principles of Physical Geology, Opcit , p. 624 .

ساحلية وتوالده هو نفسه كمحيط فاصل بين قارات العالم القديم في شرقه والعالم الجديد في غربه ، باعتباره نتاج لذلك الصدع الطولي الذي أصاب كتلة اليابس على جانبية (أنظر الشكل المرفق رقم ٨١)

وبهذا أفادت ملاحظاته في أمدادنا باللمحة الأولى Frist hint لنظرية زحزحة القارات أولاً ، ثم نظرية الصحاف التكتونية الحالية أو الحديثة ثانياً، والتي تعد بدورها ثورة في علوم الأرض عبر القرن العشرين فقد أشارت دراساتها الحديثة خاصة ما أضيف منها في شكل نماذج للكمبيوتر إلى أفضل وضع لحواف القارات المطلة على الأطلنطي ، وأن هذا الوضع معترف به عالمياً لدرجة أن الأمريكتين وأوروبا وبالتالي أفريقيا كانوا جميعاً في وقت ما بمثابة كتلة أرضية مميزة ، وأنها تفتت Fragmented حتى تكون المحيط الأطلنطي، ولقد أكدت الأدلة المستمدة من « حفر قاعة » ومن "الشذوذ المغناطيسي" ؛ بأن التشقق والأنفصال الذي أصاب الأطلنطي قد حدث بالفعل على عدة مراحل زمنية نبرزها على النحو التالي

المرحلة الأولى او القديمة The Earliest Phase: (شكل رقم ٨٢ـ١)

وكانت في الجوارسي مابين ١٩٥ـ ١٣٥ مليون سنة مضت، وارتبطت بالجزء الأوسط من الأطلنطي الشمالي ، حيث تمثلت في إبتعاد أمريكا الشمالية عن كتلة الأرض (بأفريقيا وأمريكا الجنوبية) بمعدل أنفصال بلغ مقدارة (٣ سنتيمتر للعام) وخلال ١٥٠ مليون سنة مضت انفتح الأطلنطي الأوسط بمقدار ٣٠٪ من عرضه النهائي أما الأطلنطي الجنوبي والأطراف الشمالية للأطلنطي الشمالي فقد ظلت ملتئمة بأفريقيا وأوروبا على التوالي (أي شاهدت هذه الفترة أبتعاد أمريكا الشمالية) . وهكذا تميزت تلك المرحلة بالآتي:

١ـ أن الجوارسي أو العصر الجيولوجي الثاني من الزمن الجيولوجي الثاني هو الذي شاهد (طلائع الأطلنطي الوليد) .

٢ ـ كما أن الأطلنطي الوليد يتحدد موقعه بوسط الأطلنطي الشمالي بينما



(شكل رقم ٨١) دراسة مقارنة تؤكد نشأة الصدع الاطلنطي الطولي احداهما تحل أ حيث اجراها وارن كاري S. Warrn-Carey (عام ١٩٥٨م) تحت سطح البحر في المحيط الاطلنطي الجنوبي وعند خط اعماق ٢٠٠ متر فقط تحت سطح مياهه، حيث خرج منها بأنه لم يتواجد قبل الميزوزوي، لكنه تواجد كصدع طولي في الميزوزوي عن طريق قوة الطرد المركزية (أي القوة النابعة من كوكبنا الارضي) فاندفعت كتلة القارات مبتعدة عن القطب، وبرز الاطلنطي «كهوة منخفضة» ناتجة عن التراجع القاري، تتلى ذلك اندفاع اللافا (السيما) البازلتية)

اما الشكل ب، فهو محاولة للبحث عن افضل وضع للقارات على جوانب حفرة الاطلنطي وتشبه المحاولة السابقة من زاوية انها تحت منسوب سطح البحر أي تحت منسوب المحيط الاطلنطي، بل وتفوقها في اعماقها فهي تتخطى ثلاثة اضعاف محاولة "وارنكاري" - أي على عمق ٥٠٠ قامة - (أي ٩٠٠ متر!!) وتفوق ايضا المحاولة السابقة في استخدام الكمبيوتر (بهدف استعادة شكل صدع الاطلنطي على طول امتداده الشمالي والجنوبي) ولقد اجراها بالاشتراك (ى. بيلارد و ف.ي ايفريت ثم م.ج. سميث) عام ١٩٦٥ (أي بعد سبع سنوات من محاولة «كاري» المبينة في الشكل أ

وكلها محاولات تدور حول البحث عن كرونولوجية ومرفولوجية وجيولوجية الاطلنطي وكيفية نشأته!!



١- بداية نشأة المحيط الأطلنطي (منذ ٢٠٠ مليون سنة مضت)، حيث بداية انكسار الجوراسي (الزمن الثاني الجيولوجي)، وصاحب ذلك إنفصال امريكا الشمالية عن اوروبا وافريقيا كما يلاحظ موضع هذا الجزء من بانجاسيا عند القطب الجنوبي، وأطرافه الشمالية عند خط الاستواء، والمنالق الطولي هذا هو نسبة المحيط الأطلنطي الوليد، أو طلائع المحيط الأطلنطي الأولى (برتواطلانتك) Proto - Atlantic "وهو كما نرى بدأ في شمال الأطلنطي الحالي



٢- صدع الأطلنطي الشمالي (منذ ١٥٠ مليون سنة مضت)، حيث بدأت كتلة الكريتاسي الأدنى في الابتعاد عند أطرافها الجنوبية وتمثل ذلك في ابتعاد افريقيا وأمريكا الجنوبية ... أي امتد الصدع إلى الأطراف الجنوبية للأطلنطي أو لمنالق الأطلنطي الذي حدث في كتلة بانجايا سابقاً! مع ملاحظة نمو واتساع الأطلنطي الشمالي. ويلاحظ أيضاً تغير مواضع القارات بالنسبة إلى خط الاستواء والهجرة صوب القطب الشمالي

إذن فالشكل رقم (٨٢ - ١، ٢) يوضح الحركة الجزئية في الأطلنطي الشمالي، ثم في الأطلنطي الجنوبي ... بينما بعد ذلك سنجد أن الحركة كلية في شكل رقم ٣ المقبل!!

لم تتباعد حواف الأطلنطي الشمالي كلها عن بعضها البعض في فترة توالده (أنظر أيضاً شكل رقم ٨٢ـ٢) .

٣ ـ إذن سبب نشأة الأطلنطي الحالي (هو عامل التصدع والتباعد القاري) تماماً كما أقرته دراسات (لننتال ، وبيكون ، وفرانش مان ، ثم أنطنيوبجلريني من بعدهما كما زكرنا) حتى أن البعض يشبه صدعه بالصدع الطولي للبحر الأحمر الحالي !! .

وكلما اتسع الأطلنطي الشمالي الوليد The Proto Atlantic :

كلما زاد معه اتساع الأسفين والفالق الضيق A narrow wedge لقاع المحيط وأخذ يمتد نحو الشمال إلى الحافة القارية لإيرلنده التي تكونت بذبذبة أوربا وابتعادها عن أمريكا الشمالية . وفي هذا الوقت انفصلت الهضبة الصخرية هضبة تلجراف Rockall - Plateau ــ التي هي عبارة عن كتلة صغيرة من قشرة الأرض القارية ــ يحتمل أنها انفصلت عن أوربا ، لكنها ظلت مرتبطة بجرينلنده وفي الكريتاسي الأدنى بدأت كل من أمريكا الجنوبية وأفريقيا في الزحزحة ، وبعد حوالي ٥٠ مليون سنة من حركة الزحزحة الأصلية ، وخلال هذه الفترة ظهر للوجود خليج بسكاي نتيجة لحركة شبه جزيرة ايبيريا في اتجاه مضاد لعقارب الساعة (انظر شكل رقم ٨٢ ـ ٣ السابق) (أي من الشرق للغرب) .

ولكي يظهر الجزء الأخير The last of Major Ocean من حوض المحيط الرئيسي ما بين جرينلند والهضبة الصخرية ، فإنها عاصرت فترة اتساع قاع المحيط وهي التي بدأت منذ ٦٠ مليون سنة مضت ، وفي وقت بداية تكوين البحر النرويجي تقريبا (انظر شكل رقم ٨٢ - ٤) .

أي أننا نري أن المرحلة الثانية تتميز بالملامح التالية :

١ـ زيادة اتساع فالق منتصف الأطلنطي الشمالي (أو الأطلنطي الوليد)، بامتداده إلى إيرلنده شمالاً .

٢ـ ابتعدت أوروبا عن أمريكا الشمالية ، مع انفصال هضبة تلجراف



٣- تباعد حواف مالق الاطلنطي الصدعي (أو المحيط الاوسط) منذ ١٠٥ مليون سنة - ويلاحظ أن الحركة كلية اى امتدت بطول الاطلنطي نفسه بحيث شملت جانبيه الشرقي والغربي (أى أن الحركة تتوافق تماماً ما اقترنته سابقا نظرية الالواح التكتونية) من تباعد على طول حدود افتراق الالواح الخاصة بالامريكتين واللوح الاوراسى والافريقى في منطقة الحافة المغربة الوسطي الاطلنطي



٤- شكل الاطلنطي (منذ ٣٠ مليون سنة مضوا) ويلاحظ امتداد زحزحة القارات على جوانب فالقه الصدعي ، بدايه من خط الاستواء الى القطب الشمالي ... بعد أن كانت القارات عند القطب الجنوبي.

كما يلاحظ اتخاذ الاطلنطي لنفس امتداد شكله الحالي تقريباً مع محاوله وصول خط الاستواء لموضعه الجنوبي الذي يختلف عما ورد في الشكل ... بمعنى أن القارات اخذت تتزحزح شمالاً وخط الاستواء يتزحزح جنوباً.

(شكل رقم ٨٢ - ب)

الصخرية عن أوربا والتحاقها بجرينلند .

٣ـ امتداد صدع الأطلنطي إلى الجنوب حول أمريكا الجنوبية وأفريقيا ، بعد ٥٠ مليون سنة من الزحزحة الشمالية الأصلية ، وترتب على ذلك نشأة خليج بسكاي ،واتجاه أوروبا نحو نحو الغرب لتكمل تكوين خليج بسكاي .

٤ـ اكتمال صدع الأطلنطي في جزءه الأخير الشمالي، ما بين جرينلند وهضبة تلجراف منذ ٦٠ مليون سنة مضت ، وعاصر ذلك بداية تكوين بحر النرويج إلى الغرب من اسكنديناوه الحالية ليفصل بينها وبين جزيرة ايسلنده وعاصر ذلك نهاية الزمن الثاني (الكريتاسي) وبداية الزمن الثالث أي الأيوسين وطبقاً لذلك فهو يواكب الحركة الألبية الأوروجينية الثالثة ، وبالطبع حركته كانت تصيب الكتل الصخرية الصلبة فكانت من نوع الحركات الكراتوجينية أو الترسخية .

٥ـ أي يؤرخ لتوالد الأطنلطي الحالي ما بين الجوارسي والكريتاسي (منتصف الزمن الثاني وحتى بدايات الزمن الثالث) ويواكب ذلك الأيوسين لهذا فهو أحدث عمراً من الهادي حيث يرجع عمره إلى ١٩٥ مليون سنة مضت فقط ، بينما الهادي إلى أكثر من ٣٫٥٠٠ مليون سنة مضت !!

وتوضح عملية استعادة تركيب Reconstructions كتلة «القارات الأرضية» بأنها تعرضت لخلوع كبيرة في الأجزاء الشمالية وكان ذلك منذ ٢٠٠ مليون سنة مضت . ولقد ترتب على زحزحتها بين خطوط العرض وتغلغل واتسع مياه البحر incrusion of widening داخل كتلة شبه أو « قبل الجوراسي» Pre -jerassic عدة تغيرات بيئية جوهرية (radical evironmental changes) أرخ لها ما بين ١٢٥ - ٢٥ مليون سنة مضت . بحيث تجسدت في ارتباطها بالأحواض الرئيسية والعميقة بالعروض العليا ، وسمحت لأول مرة بحدوث تبادل أو تداخل للمياه على نطاق واسع ما بين الأطلنطي والأقاليم القطبية[1].

وهكذا نرى مما سبق (أو من ترميم أجزاء كتلة بانجايا الشمالية والجنوبية على جانبي الأطلنطي) أن خلوعها الأرضية قد دلت عليها عدة وسائل منها :

١ـ- طلعت أحمد عبده ، وحورية محمد حسين ، في جغرافية القارات ، ص ص ١٣٦ - ١٣٩ .

- اتحاد اتجاهات الألتواءات القديمة ، الأمر الذي أبرزته لنا خطوط الألتواءات المتساوية أو الإيزوكلين Isoclines في نوعي النطاقات الأوروجينية (الكاليدونية والإبلاشية) التي حدثت بالطبع على حواف الأطلنطي قبل تصدعه الحالي .

- تعدد تشابه التكوينات البركانية (كالسدود الرأسية dyke - swarms) واتحاد نوعية صخورها (الجرانيوديوريتية Granodiorite) التي تعود إلى ما قبل انكسار صدع الأطلنطي وبالتحديد إلى الديفوني الأدنى أي الزمن الجيولوجي الأول .

- أدلة باليتولوجية (أي حفرية) تؤكد عدم وجود صدع الأطلنطي الشمالي في الباليوزوي ، كحيوانات الكمبرى ذات الغصوص الثلاثية مثل الأولينلس Olenellus والترايبوليت ، بأمريكا الشمالية وينوفوندلاند ثم بأوروبا[1] .

- كما ترتب على زحزحة كتلة القارات الأرضية للأطلنطي ، بين دوائر العرض ، **نمو الحوض المحيطي واتساع الفواصل بين جوانب قاراته The Birth, Growth and Decline of Ocean Basins**. الأمر الذي أبرزته لنا خريطة خطوط الزمن المتساوي Isochronsعلى جانبي الأطلنطي، حيث نجد بها أن خط ١٠ مليون سنة يمتد على طول الأطلنطي وبالذات على طول حافته (عند خط الحيد لها أو خط وسطها)، وإن الاتساع أتى تدريجيا ، بحيث كانت سواحل الأطلنطي المواجهة لبعضها أكثر اقترابا بمسافة تساوي ضعف نظيرتها المحصورة بين خط زمن ١٠ وحافة وسط الأطلنطي . ويشبه في ذلك الآن حالتي البحر الأحمر وخليج عدن باعتبارهما مراحل أولى لانشقاق أو تفلق أرضي جديد(٢).

- **أما التغيرات البيئية الجوهرية والمتعددة فهي تتمثل على سبيل المثال في :**

- التغيرات المناخية ، التي كانت تتمثل في تزحزح كل من : خط الاستواء السابق بأحواله المناخية والنباتية القديمة ، والتي سادت على جوانب

١- طلعت أحمد عبده ، وحورية محمد حسين ، في جغرافية القارات ، ص ص ١٣٦ - ١٣٩ .

2- Du Toit , A. L., Our Wandering Continets, 1937 , In Implications of Continental Drift to the Earth Science . Opcit, PP. 873 - 875 .

الأطلنطي الشمالية في غربي أمريكا الشمالية وغرب أوروبا ، ليحل محله المناخ المعتدل بأقسامه الدفيئة والباردة وتتخلف عن المناخ الاستوائي السابق تكويناته الفحمية .كما تتمثل في زحزحة القطب الجنوبي الذي ساد جنوب أفريقيا وشرق أمريكا الجنوبية ، في نفس وقت معاصرة كتل الأطلنطي الشمالي للمناخ الاستوائي (أي قبل انكسار قاراته) في أواخر العصر الكربوني ثم تحولها إلى المناخ المداري والاستوائي الحالي بقارات أفريقيا وأمريكا الجنوبية[1]. أما التغيرات الحيوية، فقد تميز الجوراسي بظهور أشجار الصنوبر، وتنوع الزواحف حتى أن الكريتاسي كان يعرف بعصر الدناصر (العاشبة ، واللاحمة) (القافزة والزاحفة) (الطائرة والبرية والبحرية) ، وشاهد الكريتاسي ظهور أول نبات مزهرة على الأرض .

وشاهد أيضاً الثورانات البركانية العنيفة التي شكلت سطح الأرض بل وقلبت الكثير من معالمه حتى الآن كذلك شاهد اختفاء الدناصر بجميع أنواعها السابقة ، لتميزه بعده حركات البيه عنيفة وثورانات بركانية أظهرت المعابر الأرضية . وبعدم توافر نباتات السراخس التي كانت وجبة غذائية هامة للدناصر النباتية، التي كانت بدورها غذاء للدناصر النباتية ، وكانت هي بدورها غذاء للدناصر اللاحمة ، ومن هنا اختفت الدناصر لتضاف إلى رصيد السجل الحفري بالقارات[2] والذي وجد ممتداً بين أمريكا الجنوبية وأفريقيا ، أي على جوانب الأطلنطي ، ممثلاً في عظام بعضها من نوع (ميزوسورس Mesosaurus) أو أجداد الدناصر المعروفة باسم (انتي سورس Anteosaerus) الأمر الذي يؤكد الألتآم القاري وفي نفس الوقت يبرز الابتعاد الساحلي لجوانب الأطلنطي[3].

وهكذا أثبتت الدراسات الحديثة ، خاصة دراسات ما تحت الماء للأطلنطي أو دراسات الأعماق ، أن صدع الأطلنطي الطولي لم يتواجد قبل الميزوزي (أي في الزمن الباليوزوي) ، بل أنه ارتبط بالميزوزوي ، وكان السبب في نشأته قوة

1- Richard Moody , Prehistoric World , P P . 20 - 21 .

٢- طلعت أحمد محمد عبده ، الجغرافيا التاريخية في البلايستوسين ، ص ص ١١١ - ١١٢ . .

٣- طلعت أحمد محمد عبده ، في جغرافية القارات ، ص ص ١٣٥ - ١٣٦ .

الطرد المركزية النابعة من داخل كوكب الأرض نفسه ، فابتعدت كتلة القارات المحيطة به مبتعدة عن القطب الجنوبي ، وبرز الأطلنطي كهوة أخدودية ضخمة ناتجة عن التراجع القاري ، والإندفاع اللافي للسيما البازليتية طبقاً لدراسة وارن كاري S.Warrn - Carey لعام (١٩٥٨ م) ولخريطة أعماق الأطلنطي على عمق ٠ ٢ متر تحت سطح مياهه (انظر الشكل المرفق لها رقم ٨٣ - أ) .

كما تأكدت نفس المحاولة بشكل أشمل تحت منسوب مياه الأطلنطي ، وتحت أعماق أبعد من السابقة (عمق ٩٠٠ متر) على يد بيلاردوف .ي . ايفريت ثم أ ج سميث (عام ١٩٦٥م) أن الأطلنطي محيط صدعي أو حفرة صدعية تخللت كتلة الإحاطة القارية للعالمين الجديد في غربه والقديم في شرقه (انظر الرسم المرفق له شكل رقمم ٨٣ - ب السابق ذكره) .

ولقد تطابقت المحاولة الأخيرة أو الأشمل جذورها من دراسات «وارن كاري » التي دارت حول « أنسب وضع مور فلوجي The Morphologcal Fit لسواحل الأطلنطي المواجهة لبعضها ، عندما حدده في أربعة مواضع تبادلية على تلك السواحل ، أبرزها في خريطته مسلسلة ، بداية من النقط أ إلي ب ، جـ، د وكانت تثبت بالفعل تطابق شامل لساحلي الأطلنطي على النحو التالي :

أ ـ الساحل الشرقي لأمريكا الشمالية ، الواقع شمال فلردة عند دائرة ٤٠ْ شمالاً ، ليس إلا قالب للإنبعاج الغربي الكبير الواقع في غرب أفريقيا عند دائرة العرض ٢٠ْ شمالاً وتمثل الأخيرنقطة أ . لتؤكد انطباقهما معاً .

ب ـ الأنبعاج برأس البرازيل ، وهي منطقة رأس سان روك أو كيب سان روك Cape of sau Roque ، يتطابق مع خليج غينيا في بَ .

جـ ـ خليج أمريكا الجنوبية حتى جزر فلكلند ، و الذي يعتبر رفرف خليجي لها emboyment ، يتطابق مع انبعاج رأس الرجاء الصالح أي مع جَـ عند دائرة العرض ٤٠ درجة جنوباً بالأطلنطي الجنوبي .

د ـ وهذه نقطة متطرقة البعد جنوباً عن الأطلنطي ، وهي تتمثل في شمال غرب القارة القطبية الجنوبية ، بانطباقها مع مضيقي موزمبيق





(خريطتي سنيدر Snider ٨٣) التي قام بنشرها مبكراً (في عام ١٨٠٨م) ، وكان اسبق من فجنر في توصله لمفهوم الزحزحه القاريه و مدي تشابه كتل القارات على جانبي صدع المحيط الاطلنطي

فالخريطه الاولى أ : تبرز لنا فالق الصدع الاطلنطي الذي يخط الكتله اليابسه على جانبيه وهي ملتحمه في أواخر العصر الكربوني (أي الفحمي) الذي يمثل اواخر الزمن الجيولوجي الاول او الباليوزوي.

والخريطه الثانيه ب : تبرز زحزحه القارات افقيا واتساع فالق الاطلنطي الحالي ، حتى تطغت اليه مياه المحيط الهادي أو محيط البنثاليسيا (ابو المحيطات)

انتاركتيكا عند دَ (١).

وبذلك تكاملت بل تضافرت محاولات الأعماق أو ما تحت مياه الأطلنطي السابقة ، مع محاولات اليابس من خلال طريقتي ؛ الإيزوكيلين Isocline (الخاص بالالتواءات الأوروجينية القديمة بالأطلنطي الشمالي) ، بداية من دائرة عرض ٢٠ درجة شمالاً إلى ٤٠ درجة شمالاً ، والأوروكلين Orocline التي ارتبطت بانطباق السواحل وانعطافتها خاصة في الأطلنطي الجنوبي (بعد دائرة العرض ٤ درجة جنوباً) ، في أبراز الأطلنطي بأنه محيط أخدودي ضخم ارتبط بصدع طولي وابتعاد ساحلي ، ليظهر لنا الأطلنطي بصورته الحالية . (انظر خريطة الأوروكلين شكل رقم ٤٣ السابق ذكره) . وبذلك أو بتلك المحاولات نكون بالفعل قد وصلنا تقريباً إلى " إبراز أدق وضع هندسي للأطلنطي Neat - geometric Fit " حاول العلماء الوصول إليه منذ القرن الثامن عشر وبمحاولاتهم الدائبة توصلوا إليه قرب نهاية القرن الحالي أو القرن العشرين !!

١- طلعت أحمد محمد عبده ، وحورية محمد حسين جاد الله ، في جغرافية القارات ، ص ص ١٢٦-١٢٧ .ولا حظ نموذج خريطة الايزوكلين أيضاً بصفحة رقم ١٣٨ ، التي غطت الأطلنطي الشمالي بداية من دائرة العرض ٢٠ درجة شمالاً إلى دائرة عرض ٤٠ درجة شمالاً ، لبترز الحركات الكاليدونية بالأطلنطي الشمالي وساحليه الشرقي والغربي

دراسة ظاهرات القاع بالمحيط الأطلنطي :

١ـ المرتفعات الغائصة The Submarine - Ridges

السلسلة الوسطى أو حافة الأطلنطي وتعرف باسم Mid - Atlanti Ridge

أهم ما يميز قاع الأطلسي وجود ارتفاع طولي يمتد من الشمال إلى الجنوب يعرف (بسلسلة الأطلسي الوسطى) ، وهي التي تم التعرف عليها في منتصف القرن التاسع (أو بعد عام ١٨٥٥م) علي يد السفينة البريطانية تشالنجر منذ بدأ رحلاتها (بين عامي ١٨٧٢ - ١٨٧٦م) ورأت أنها تنقسم إلى قسمين[١]

أ ـ حافة دولفين Dolphin الشمالية. أو الامتداد الشمالي لحافة وسط الأطلنطي.

ب ـ حافة تشالنجر Challenger الجنوبية. أو هي الامتداد الجنوبي لحافة وسط الأطلنطي.

وعلى كلى جانبيها تتواجد الأحواض المحيطية باعتبارها تقسم اخوض المحيطي على جانبيها الطوليين إلى عدة أحواض محيطية

وهي عادة ما تنحدر تدريجياً من كلا جانبيها ، وتشبه في شكلها العام حرف S ويبلغ عمق الأطلنطي عندها ١٧٠٠ قامة[٢] ، كما تتسع شمالاً بحيث تكون شبه هضبة تسمى (هضبة تلغراف Telegraph Plateau) وهي تمتد من أيرلنده إلى شبه جزيرة لبرادور بشمال شرق أمريكا الشمالية

السلاسل الفرعية للحافة الوسطى : وهي تشبه في ذلك الحافات الفرعية بالمحيط الهادي في أنها تتواجد بجنوب الأطلنطي ، لكنها تختلف عن حافات الهادي بأنها فرعين؛ شرقي ، وآخر غربي ثم شمالي ، بينما حافة الهادي ذات فرعين شرقيين فقط ، والسلاسل الفرعية لحافة وسط الأطلنطي هي :

١ـ سلسلة والفش Walivs Ridge تمتد في اتجاه شمال شرقي من منطقة

1- Keith Andrews, Beneath the Oceans, P .9 .

(٢) يذكر : أنور عبد العليم أن القامة = ١٫٨٢ متراً وعلى ذلك فعمق الماء عند الحافة هو ١٫٨٢ × ١٧٠٠ إقامة = ٣٠٠٠ متر تقريباً (٣ كليو متر) .

ترستان دي كونها Tristan de Cunha حتى الساحل الأفريقي الغربي .

٢ـ سلسلة ريو جراند Rio Grande Ridge تمتد من نفس المنطقة نحو الغرب إلى ساحل أمريكا الجنوبية في الشمال .

٣ـ سلسلة ضخمة تمتد من هضبة تلغراف نحو الشمال العربي من شمال استكلندا إلى جنوب شرق جزيرة جرينلنده (انظر شكل رقم ٨٤ لتلك الحافات)

نشأة حافة وسط الأطلنطي :

تعددت الآراء بصدد تفسير نشأة حافة وسط الأطلنطي الغائصة منذ أن تم التعرف على وجودها بقاع المحيط الأطلنطي عام ١٨٧٢م على يد بعثة تشالنجر، ومند هدا التاريح وتحاول الآراء المختلفة تفسير نشأتها بالشكل والامتداد السابق الإشارة إليه ، ولقد انقسمت الآراء بصددها إلى ثلاثة اتجاهات كالآتي -

الرأي الأول (أنها حافة التوائية) :

يبدأ هذا الرأي بتفسير « كوبن W. K Oppen » لنشأة المحيط الأطلنطي نفسه ، عندما رأي أن الأطلنطي نشأ بفعل « التواء » أكدته حافة وسطه الطولية ، واستدل في هدا الصدد بتركيب قاع الأطلنطي ، الذي يتكون أساساً من مادة «السيال» الحمضية بينما تختفي منه مادة السيما البازلتية ـ عكس ما عهدناه في المحيط الهادي ولقد تأثر بهذا الرأي « كوبر » ؛ عندما ذكر أن الأطلنطي محيط التوائي أيضاً لكنه عميق وغائر في الكرست ، وأن محور التواثه الحدبي إنما هو حافة وسط الأطلنطي الطولية ذاتها . والتي تفصل بدورها بين حوضين مقعرين على كلى جانبيها . كما تتواجد تخومة ممثلة في الكتل القارية الهضبية اليابسة علي كلى ساحلية ، والتي تتقطع بانكسارات عرضية[1] أي أن هذا الرأي يحدد حافة الأطلنطي بأنها التوائية حدبية !!

١- جودة حسنين جودة ، معالم سطح الأرض ، ص ٥٠٩ .

الرأي الثاني (أنها حافة متخلفة عن التباعدات ا لقارية) :

ويرى أنهـا نتاج لحـركة الزحـزحـة القارية لكتل اليـابس على كلي جـانبي الأطلنطي عندما نشأت طبـقاً للفالق الكبير الذي أصاب بالجـايا طولياً، وبناء عليه أخذ يتـسع بحركـة كتل القـارات شرقـاً وغرباً ومن ثم هبط جـزء كبيـر من هذه الكتلة على قـاع المحيط بـالشكل الطولي السابـق والمعروف ولقـد دللت بعض الآراء على صـحة ذلك الرأي عندمـا بررت وجود حـالة عدم « الانطبـاق التام » بين شطري بالجـايا خاصـة في منطقـة الساحل الغـربي لقـارة أفريقـيا والشـرقي لأمريكا الجنوبية لوجود انفراج بينهما قدر بحوالي ١٥ درجة[١] .

لذا وجد هذا الرأي بغـيته ومبـرره في « الحافة الفقـرية الغائصة » لتتـم فيه حالة الانـطباق المتكامل بين سـاحلي الأطلنطي في المنطقتـين السابق تحديـدهما ، ولكن هذا الرأي أخذ يتـلاشي تدريجياً أمام الأبحـاث العلمية الحديثـة التي أثبتت عدم جديته وبالتالي عدم صحته .

إذن الحـافة توالدت بالانكـسار القـاري عكس الرأي الأول الذي أرجـعهـا للالتواء .

الرأي الثالث والحديث [أنها حافة للصخور المنبثقة] :

تغير الاتجـاه السابق ذكره منذ عام ١٩٥٣م عندما تناولت بعـثة « دسكوفري الثانـية* Discovery » محاولة البحث في كيفـية نشأة حافة وسط الأطلنطي ، وذلك بالاتجاه عـلى طول امتدادها من الـشمال عند جـزر الأزور إلى الجنوب عند جزر ترستان داكـونها . ولقد لاحظت البعثة أن حـافة وسط الأطلنطي ذات قشرة مزدوجة ، حيث يتـواجد عليها تكوينات من اللافا البازلتـية تمثل السطح الخارجي للطبـقـة الثـانية مـن القشـرة المحـيطيـة للحـافة ، وبـدا ذلك واضح في القطاع «السيـسموجرافي» العرضي الذي أخـذ بها عند دائرة العرض ٤٠ درجـة شمالاً ،

---

* انظر : إبراهيم رزقانه وآخرون ، الجغرافيا الطبيعية ، ص ص ١٥ ــ ٢٥

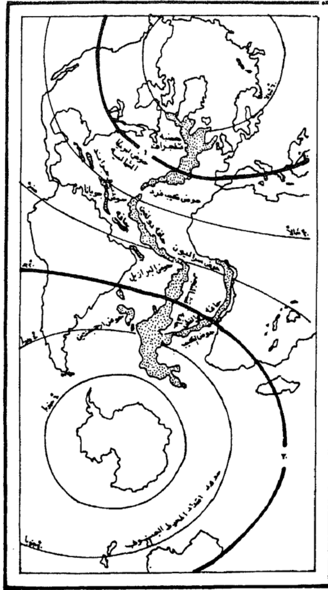
1- The Mitchell Beazley Atlas of the Oceans , Opcit , . P P ., 116 - 117 .

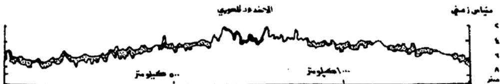
* قامت بعثة دسكوفري الثانية بعد حوالي مائة عام (١٩٥٣ م) إذ كانت بعثة تشالجنر عام ١٨٧٢ - ١٨٧٦م

حيث اتضح منه أيضاً أن الإرسابات الحديثة في هيئة جيوب تتركز فقط بالجزء الأوسط من الحافة ويوضح ذلك شكل رقم ٨٤ المأخوذ عن (ف م) أونج Ewing (عام ١٩٦٧م) كما أوضحت أن الحافة ذات جوانب منحدرة ويتوسطها خانق أو أخدود بحري عميق ذو جوانب وعرة شديدة لانحدار (شكل رقم ٨٤)!! Sumarine rift vally a deep and steep sided trough between ويتضح ذلك من شكل (رقم ٨٥ «أ، ب ») للقطاع الطبوغرافي لحافة وسط الأطلنطي في هده المنطقة بعرض بلغ امتداده حوال ٤٨ كيلو متر وفي الحقيقة يوجد تقارب طبوغرافي كبير بين هدا الوادي الأخدودي السحري وبين ما يناظره من أخاديد عميقة على هضاب أفريقيا ذات المنسوب المرتفع حيث يوضحه الشكل المذكور في شكل قطاع عرضي بالأخدود الأفريقي قرب بحيرة تنجانيقا حيث يتساوى طول القطاعان العرضيان بحيث يبلغ فيها حوالي ٧٢٥ كيلو متراً، كما يكاد يتساوى مقدار تضرس كل منهما

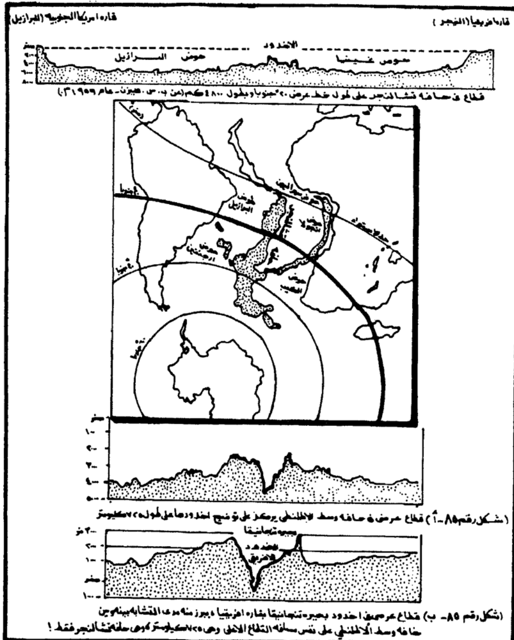
ولقد توصل الجيولوجيون الأميركيون Lamont Geologists في أبحاثهم التي أجروها على السفينة البحرية (فيما Vema) إلى وجود امتداد أخدودي آخر بحافة وسط الأطلنطي، على طول قشرة الأرض وإلى الجنوب من جزر آزورس، بحيث يمتد في شكل طولي واضح لدرجة أنه يبدو في هيئة (عدة حافات أخدودية متوازية)، وتمثل ايسلنده عقدة لتجمع حافة وسط الأطلنطي، وفيها يتضح لنا ظاهرة الأخدود التي تتوسطها والذي يقسم بدوره bisects الجزيرة إلى جزئين من الناحية الطبوغرافية، لذا كان الأخدود هنا أكثر ضحالة ، إذا قورن بالأخدود البحري السابق بالأطلنطي ، ويعزي ذلك إلى امتلاءه بالمقذوفات البركانية Volcanic Products التي تؤرخ بالبلايستوسين Pleistocene والحديث معاً .

لذا فقد انتشرت displayed المقذوفات البركانية على طول الحافة من ايسلنده وسان ماين San Mayen الواقعتان شمال الأطلنطي حتى ترستان داكونها Tristan da Cunha الواقعة في جنوبه ، باعتبارها مناطق متخلفة عن النشاط البركاني القديم ، الذي ساهم بدوره في نمو حافة وسط الأطلنطي نفسها





(شكل رقم ٨٤) حافة وسط الاطلنطي الرئيسية والحافات الفرعية لها، وهضبة تلجراف (مابين ايرلنده ولبرادور) ويبرز في الخريطة دائرتي عرض ٤٠° شمالاً و ٣٠° جنوباً، حيث اخذت عندهما قطاعات عرضية للحافة، ابرزها قطاع دائرة العرض ٤٠° شمالاً وفي رقم ١ حيث موضحا القطاع السيسموجرافي الذي يبرز شكل الحافة والجيوب البركانية على كلي جانبيها، كما يشير الى موضع اخدود وسط الحافة (عن ف. م. اونج عام ١٩٦٧) F. & M. Ewing. وهي الحافة الشمالية فقط (أي حافة دولفين).



(شكل رقم ٨٥ - أ) قطاع عرضي في حافة وسط الأطلنطي يركز على توضيح الأخدود على طوله ٢٠٠ كيلومتر

(شكل رقم ٨٥ - ب) قطاع عرضي في الأخدود بحيرة تنجانيقا بقارة أفريقيا ويبرز منه مدى التشابه بينه وبين حافة وسط الأطلنطي على نفس مسافة القطاع الأعلى وهي ٢٠٠ كيلومتر كما في حافة شمال الأطلنطي فقط !

Growth of the ridge إذا الحافة بركـانية بحرية ، طبقـاً للأبحاث العلميـة الحديثة من جهة ، وطبقـاً لآثار البركنة المتخلفة بجزيرتي ايسلنده وسـان ماين وغيرها من جزر الجنوب وعلى جوانب الحافة نفسها .

ولقد أمكن إجـراء دراسات أكثر تفـصيلاً من الناحـية العلمية لحـافة وسط الأطلنطي منذ عام ١٩٧٠م من خـلال المشروع العلمي الذي عرف اختـصاراً باسم (فـامـوس Famous) والذي يعد بمثابة دراسة « فـرنسية أمريكية » مشـتركة لها تحت مياه البحـر » ، واستمد اسمه السابق من اختـصار الأحرف الأولى للكلمات التالية : French - American Mid Oceanic Undersea Study

وفـيـه اعتـمـدت الدراسـة العلمـيـة على اسـتـخدام غـواصـات بحـرية Submersibles manoeuvarbility * تمكنت من الغـوص إلى أعمـاق تصل إلى أعماق أكثـر من ٣٠٠٠ متر تحت مياه البحر ، بحـيث وصلت بالفعل إلى الحافة الوسطى للأطلنطي** .

كمـا استخدمت بـعثة « فامـوس » أجهزة علمـية متخـصصة وحـديثة في دراساتها بمنطقـة تبعد حوالي ٦٠٠ كيلو متـر جنوب غربي جزر الآزور ، وبذلك أمكنها التوصل إلى عدة حقائق تتعلق بالحافة من الزوايا التالية :

- عـــدم تناسق asymmetrical طبوغرافـيتها ، ودرجة حرارتهـا إضافة إلى مقدار جاذبيتها المغناطيسية .

ومن هنا وجدت الدراسـة أن الجانب الغربي منها بلغ ارتفـاعه حوالي ٣٠٠ متر وأنه يتـميز bounded بوجود جرف سلمي ضيق وشـديد الانحدار، يقع خلفه انكسارات رأسـية بينما تميـز الجانب الشرقي بحـوائط مرتفعـة بشكل طفيف وفي هيئة سلميـة عريضة تساندها من الخلف منحدرات قصيـرة، كما وجدت غطاءات

* الكلمة مشتقة أساسا من Man of War وتعني بارجة/ سفينة حربية.

** لاحظ من خريطة القطاع المرفـقة للحافة أنهـا توجد تحت مياه الأطلنطي على عـمق يبدأ من ٢٠٠٠ - ٣٠٠٠ متـر ، لذا يمكـن لغواصـة البـحث السـابق ذكره الوصـول إليـها بشـكل أكثـر تمكناً للدراسـة والاستطلاع.

من اللافا Pillow - lavas حديثة العمر جيولوجيا بحيث لا تتجاوز ١٠ سنة وكانت متقاربة ومتجمعة بين شقوق الصخور التي تخللت أرضية الحافة ،كما أوضحت الأبحاث المعملية المتتالية التكوين المعدني والكيماوي معاً لمادة اللافا ، ومدى اختلاف الأجزاء الخارجية للحافة عن نظريتها الوسطى والأخدودية ويحدث هذا بشكل تدريجي في الجانب الشرقي إذا ما قورن بنظيره الغربي

وتمتاز الحافة الجبلية بالأطلنطي وبغيره من المحيطات كما سنرى بظاهرة الزلازل السطحية (غير العميقة) التي تقطعها بزوايا منفرجة high angles تبرز في شكل خطوط انزلاقية متنوعة عرفت بالصدوع المنقولة Transforms Faults كما لوحظ أن الحافات مقلوبة في اتجاه مضاد للانكسارات وأن تلك الصدوع المقلوبة تمتاز بظاهرة الزلازل السطحية أيضاً

خلاصة الرأي الثالث إذن :

أ ـ أن الحافة الوسطى للأطلنطي حافة اندفاعية تأثرت بتراكم المقذوفات البركانية، التي ارتبطت بالصدوع التي أصابتها فجعلتها عرضة للحركات الباطنية السريعة كالزلازل والبراكين

ب ـ أن الحافة منطقة تباعد نشط ، يمثل ابتعاد اللوحين الأوراسي والأفريقي شرقها عن لوح الأمريكتين الواقع إلى الغرب منها بداية من منتصف المحيط الأطلنطي إلى قارتي أمريكا الشمالية والجنوبية وعلى ذلك فهي تمثل نوعاً من الحدود البناءة والمتلاحمة Accreting or Constructive Margins . لهذا فالحافة حد بناء للصحائف المتباعدة عنها (أي Constructive Submarine Ridge) .

جـ ـ أن الحافة لا تنتمي للحركات الالتوائية، بدليل عدم اتحاد مكونات صخورها المعدنية، فهي خليط من صخور حمضية وجيوب من الصخور القاعدية كما رأينا. كذلك لا تنتمي الحافة إلى الصخور القارية المنهارة بفعل التباعد القاري، بدليل تكوينها الصخري والمعدني الذي أشرنا إليه توأ.

٢ ـ الجزر كاحد الظاهرات الموجبة بالمحيط الأطلنطي :

تنقسم الجـزر كما رأينا عـند دراسة جزر المحـيط الهادي سابقـاً ، إلى جزر قـارية ، وجزر بحـرية ارتفعت وخـاصـة الأخيـرة من قاع المحـيط ، إما بعـامل التراكم البركـاني ، أو بعامل النمو المرجاني وهذه الجـزر بالذات (البحرية) يمكن اعتـبارها من الظاهرات الموجـبة للقـاع . أما الجـزر الأولى أو القارية فـهي جزر الانسلاخ القـاري التي نتجت عن زحـزحة القارات غـرباً . وسوف نجـد رغم ما سـبق أن هناك تصنيف آخـر للجـزر بصـفـة عـامـة ، إذ تنقـسم الجـزر هنا إلي قسمين؛ إحداهما جزر القرب من السواحل القارية ومن أمثلتها .

ـ جزر السـاحل الشرقي للمحـيط الأطلنطي ، أو الجزر القريبـة من ساحل قارة أوروبا ، وتمثلهـا الجزر البريطانيـة، وجزيرة ايسلنده التي تتجـمع فيها حـافة وسط الأطلنطي من الشـمال كـما رأيـنا سابقـاً أو يبرز فـيهـا الأخدود الضـحل والغائر لحافة وسط الأطلنطي في هذه الاتجاه .

ـ جزر السـاحل الغربي للمحـيط الأطلنطي ، أو القريبة من سـاحل أمريكا الشمالية ، كـجزيرة نيوفونلاند ، وجزر الهند الغربية لكنـنا سنركز على تقسيم الجزر إلى بحرية وقارية ونضرب أمثلة لها.

اولاً : الجـزر البحـرية بالمحـيط الأطلنطي : (انظر شـكل رقم ٨٠ السـابق ولاحظ مجموعات الجزر بالإطلنطي) .

وهي التي تمثل بالفـعل ظاهرة من ظاهرات القـاع الموجبـة ، خاصة عنـدما تراكم القذوفـات البركانية عليها وتعلو بمنسـوبها لتخترق مسـتوى سطح البحر أو المحيط ، وتصبـح في هيئـة نتوءات بارزه عليـه . وأبرز هذه الأنواع ما يتـمثل لنا في جـزر السلسلة الأطلسيـة (الشمـالية والجـنوبية ثم الوسطى) أي تنقـسم إلى ثلاثة مجموعات هي :

أ ـ الشـمالية : وتتمـثل في جزيرة ايسلنده حيـث تمثل الجزء الأعلى من السلسلة الأطلسية فيما بين شمال اسكتلندا وجزيرة جرينلنده .

ب ـ الجزر الجنوبية للحـافة الأطلسية : تتمثل في مجـموعة من الجزر هي: جزيرة فكلند Folkand وجزر أوركني الجنوبية وجزر شتلند وجزر ساندوش وهي

جميعاً تمثل الأجزاء العلوية من السلسلة الأطلسية التي تمتد بين الطرف الجنوبي لأمريكا الجنوبية وشبه جزيرة جراهام لاند في انتاركتيكا (انظر الخريطة شكل رقم ٨٠ المرفقة)

ج - **الجزر الوسطى للحافة الأطلسية** : أهمها جزر أزور Azores في الشمال ، وجزيرة اسنسيون Ascension وترستان دي كونها في الجنوب

جزر المرتفعات :وهي تتمثل في جزر مرجانية وجزر بركانية

مثل جزرية سانت هيلانة التي تقع شرق هذه السلسلة وهي عبارة عن ارتفاع من قاع المحيط ، ونفس القول بالنسبة لجريرة نريندداد القريبة من ساحل البرازيل

جزر شعاب مرجانية :ومن أمثلتها جزر برميودا وبهاما وبربادوس ولنضرب مثال من جريرة برمودا Bermuda وهي التي بنيت فوق مخروطات بركانية غارقة بالمحيط الأطلنطي

كما تتكون من ٣ جزيرة شمال الإطلنطي وتعد مستعمرة للتاج وتعتبر برمودا أكبر الحزر، مساحتها ٥٣ كيلو متر مربع (٢ ميل مربع) عدد سكانها ر٥٨ نسمة العاصمة هاملتون وترتبط بالسياحة مع الولايات متحدة طول السنة اكتشفها الأسبان (١٥١٥م)والآن تحت حكم الإنجليز منذ عام ١٦٠٩[1]

جزر بركانية مثل جزر ماديرا Madeira قرب ساحل المغرب وتوجد أيضاً قرب أمريكا الجنوبية أي بغرب الأطلنطي عند أمريكا الوسطى مجموعة جزر بركانية تمتد من سانت كتش إلى غرب جواديلوب وسان فنست .

جزر هضاب قارية : مثل جزر كناري Canaries، وجزر كيب فردي ،(أو الرأس الأخضر) ، وجزر صغيرة بخليج غانا (أنظر خريطة السابقة رقم٨٠).

---

(١) انظر. دائرة معارف كولنز. ويرتبط بهذه الجزر قصة مثلث برميودا أو برمودا ويفسر ذلك المثلث بأنه تجمع للجزر على شكل مثلثي ، يقوم من خلال مواده البركانية بجذب الأجسام المعدنية كالطائرات، أو إغراق السفن إلى حيث قاع المحيط، لهذا عرف مثلث جزر برمودا بأنه مثلث الرعب والكوارث ويرجع ذلك إلى عدة عوامل طبيعية مثل العواصف المدارية من نوع الهركين، والتيارات البحرية كتيار الخليج الدفئ. . . إلخ.

انظر: أيمن أبو الروس، مثلث برمودا مثلث الرعب والكوارث، مكتبة ابن سيناء، القاهرة، ١٩٨٩، ص ص ٧-٩١

ثانيـاً : اقـواس الجـزر : وهي قريبة مـن اليابس الأمريكي (جزر كوبـا وجاميكا وهيتى وبرتريكو) .

ولقد فسر لنا الفـريد لوثر فجنر في نظريته الخاصة بالزحـزحة القارية تواجد هذه الجـزر بل وتوالدها بأنها نـتجت عن الحـركة الغـربيـة للأمريكتين ، عندمـا تخلف في مـؤخرتيهـما وفيـما بين كـتلتي اليابس الأمـريكي الشمـالي (لأمريكا الشـماليـة) والجنوبي (لأمريـكا الجنوبية) صف من مـخلفـات انكسارهمـا هو مجـموعـة جزر الهند الغـربية West Indis فكأنهـا والحـالـة هذه نوع من أنواع الفستـون المصغر بغربي الأطلنطي، تمامـاً كما تتواجـد نظيرتها من جزر الفـستون بأغلب الحواف الغـربية للمحيط البـاسفيك أو الهادي كـما أشرنا وكليهـما نتاج لقـوى حـركـيـة شـديدة وجـاذبة The Gravitational Attraction, The earth's Equatorial bulgue[1] مصدرها قوة الطرد الاستوائية للأرض

والتي قدرها بملايين أمـثال ماهي عـليه الآن !! بحيث دفـعت القارات من مهـدها الأول The Moornings إلى أماكنها الحاليـة إضافة إلى قوة جذب كل من الشمس والقمر كما ذكرنا سابقاً![2]

ولعل أبرز الأنواع التي ترتبط باليـابس من مجمـوعة جزر الهند الغـربية ، هي مجموعـة جزرها الوسطى أو القارية Central Band of Continental Islands التي يذكرنا كل من بيـفر ، وبست وغيـرهما S.H Beaver, E .S .J Best (عـام ١٩٣٩م) بأنهـا عبـارة عن قمم بارزة لسـلاسل الجبـال العرضـية (ذات المحـاور الممتدة مـابين الشرق والغرب) وهي تضم جزر ؛ كوبا ، وجـاميكا، وهيتى[3] (أنظر الخريطة المرفقة لهذه الجزر شكل رقم ٨)

1- Arthur &Doris Holmes . Opcit , P . 226

٢- طلعت أحمد محمد عبده ، وحورية محمد حسين في جغرافية القارات ، ص ص ١١٣ - ١١٥

3 - H.S Beaver , E.S .J Best and Others, " North America And Asia ", P P . 203 - 204 & P . 257 .

ويشير إلى أن التجمع البنائي لجزر الهند الغربية عبارة عن ثلاثة مجموعـات هي جزر قارية ، وأخرى بحرية (بركانية مرجانية) .

٣ ـ الرصيف القاري Continental Shelf

يعد أوسع رصيف قاري به هو الذي يوجد بالأطلسي الشمالي ، وذلك عكس الرصيف القاري بالمحيط الهادي . فهناك رصيف شط جراندبانك وجورج بأنك بالجانب الغربي المساحل لأمريكا الشمالية ، إضافة إلى رصيف يساحل غرب أوروبا يعرف بالرصيف الواسع أو (جريت بانك).

(أنظر خريطة رقم ٨٠ السابقة ولاحظ منها إمتداد الأرصفة القارية مع الشطوط البحرية الغائصة)

الظاهرات السالبة بقاع الأطلنطي ، وتضم الخنادق والأحواض البحرية الغائصة وسوف نشير إليها في عجالة سريعة كالأتي

أ ـ المنخفضات أو الأعماق الكبري : الخنادق البحرية الغائصة بالأطلنطي.

(أنظر شكل رقم ٨ السابق)

ـ تعد قليلة عكس سواحل الهادي الشرقية والغربية كما رأينا .

ـ توجد أكبر أعماقة قرب جزر الهند الغربية ، إلى الشمال من جزيرة بورتوريكو حيث يوجد عمق يصل إلى ٤٨١٢ قامة كما يوجد منخفض آخر يخترق السلسلة الأطلسية المحيطية ويصل عمقه إلى ٤٠٣٠ قامة ، ومنخفض آخر يقع قرب جزر ساندوتش عمقة يبلغ ٤٥٤٥ قامه .

ب ـ كذلك تمتد المنخفضات لتتمثل لنا في ظاهرة الأحواض المحيطية العميقة التي أمتدت على جانبي الحافة الفقرية الطولية الغائصة بوسط الأطلنطي. وكانت تتوالى به على النحو التالى من الشمال إلى الجنوب .

أحواض حافة دولفين مثل : حوض كيب فرد شرق الحافة (حافة دولفين الشمالية) ويمتد إمامة حوض أمريكا الشمالية ، عند دائرة العرض ٢٠ـ ٤٠ درجة شمالاً .

حوض سيراليون وغينيا شرقي حافة دولفين ، وحوض البرازيل غرب حافة دولفين قرب خط الأستواء وشمالة بالتحديد .

أحواض حـافة تشالنجـر (الجنوبية) وهي تتمـثل من الشمـال إلى الجنوب في النماذج التالية :

حوض انجـولا شرق حافـة تشالنجر وامـتداده إلى حوض البـرازيل الواسع غرب الحافة .

حوض الكـيب شرق الحافـة تشالنـجر ، وحوض الأرجـنين غربهـا مابين دائرتي عرض ٢٠ درجـة جنوباً و ٤ درجة جنوبـاً (أنظر الخريطة المرفـقة التي تتوضح توزيعهم رقم ٨٤ السابق أيضاً)

البحار الهامشية المتصلة بالأطلسي :

تختفي الأرصفة القارية في جنوب المحيط الأطلسي وأيضاً تختفي البحار الهامشية. لهذا نجد أن البحار الهامشية في معظمها مركز في الأطلنطي الشمالي كالآتي.

١- سواحل أوربا: حيث تتواجد أجزاء كثيرة منها غائصة ، مما أدي إلى توغل البحار وتعمقها في أجزاء من السواحل وأهم هذه البحار بحر البطيق بحر الشمال ، والبحر المتوسط

ويلاحظ أن العمق في بحري البلطيق والشمال لايزيد عن ١٠٠ قامة أي يتميزان بالضحولة كما أن المضايق التي تفصل بين الجزر الدنمركية بالبلطيق يبلغ عمقها ١١ قامة فقط

٢ - البحار الهامشية في السواحل الأمريكية مثل

خليج هدسن ، وخليج بافن ، لايزيد عمقها عن ١ قامة فقط

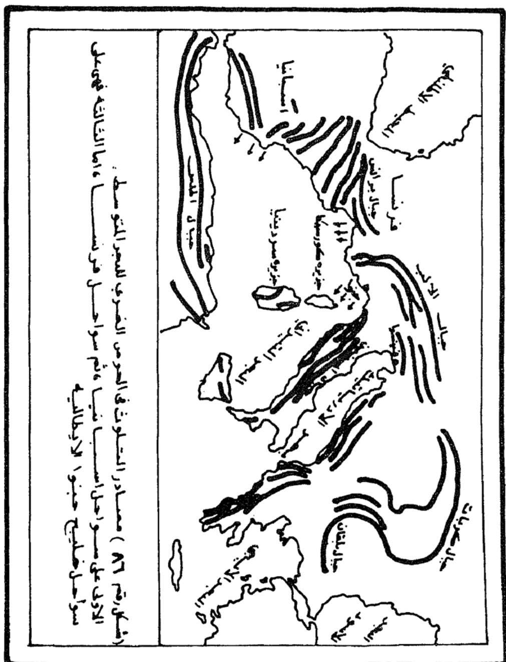
كما يكون مضيق ديفز (بين جرينلنده وبافن) جزءاً ضحلاً يصل بين الأطلسي والقطب الشمالي ومتوسط العمق في هذا الجزء ١١٢ قامة .

بينما يصل العمق ٢٠٨٠ قامة في منطقة البحر الكاريبي حيث يوجد عدد من السلاسل البحرية والأحواض والمنخفضات العميقة (التي منها منخفض بارتلت يصل عمقه ٣٩٣٧) قامة

٣- البحر المتوسط : يمثل بشعابه وأشباه جزره والجزر المبعثرة فيه تكوينا معقداً ينتمي للحركة الإلتوائية الألبية (وحدثت في الزمن الجيولوجي الثالث) ورغم أنه يقع في شرق الأطلنطي إلا أننا سنفرده بدراسة تفصيلية لخصائص مياهة ومناقشة مشكلة تلوثها .

ويصل العمق في مضيق جبل طارق ٢٠٠ قامة ويصل العمق في بعض أجزاء المتوسط إلى ٢٠٠٠ قامة وأكثر أجزائه عمقاً ٢٥٣٣ قامة في المنطقة المحصورة بين جزيرتي كريت واليونان (أنظر شكل رقم ٨٦) .

ويصل العمق في البحر الأسود إلى ١٢٢٧ قامة ويفصل بينه وبين البحر المتوسط عديد من المضايق الصغيرة مثل البسفور والدرنيل والبحار الصغيرة (بحر



(شكل رقم ٨٦) مصادر التلوث في الحوض الغربي للبحر المتوسط ، الأولى على سواحل اسبانيا ، ثم سواحل فرنسا ، اما الثالثة فهي على سواحل خليج جنوا الايطالية

مرمرة) .

ويزداد العمق في منطقة البحر الأدرياتي أحد فروع المتوسط وهو يتكون كالاتى:

إنخفاض طولي ضيق ينحصر بين جبال أبنين الإيطالية وجبال الألب الدينارية عند يوغوسلافيا واليونان من ناحية أخرى

وتكوين هذه المنطقة بهذه الصورة كان نتيجة للألتواءات الكبرى التي تمت في الزمن الجيولوجي الثالث وأثرت في (شبة جزيرة البلقان وبحر إيجه وأيضاً البحر الأسود)

مساحة البحر المتوسط ٠و٥١٢و٢كم٢ (٠٠ر٩٧٠) ميلا مربعاً)(1).

وسوف نركز الدراسة عليه من زاويتي خصائصه المائية وتعرضه للتلوث وانعكاس ذلك على الحياةالبيولوجية لكائناته البحرية.

دراسة الخصائص المائية للبحر المتوسط

يعد حوض البحر المتوسط عامة من الأحواض البحرية المغلقة ، إذ أنه لايرتبط بالمحيط العالمي سوى من فتحة مضيق جبل طارق وتمتاز دورته المائية ، وظاهرة توازن مياهه عامة Water budgetباختلافهما الواضح عن غالبية البحار الرئيسية ، فهي تمتاز بالبساطة واستمرارية إختلافها وتنوعها إمام تدفق الصرف المائي للأنظمة النهرية المحيطة به .

كما تمتاز بتبخرها في الغلاف الغازي وبتغيراتها الفصلية في أنظمة الرياح والضغط الجوي التي تتواجد فوق البحر المتوسط ، إضافة إلى تميزها بقاع طبوغرافي معقد نتج عن الحركات الأروجينية سابق الإشارة إليها .

ويعزى عدم التوازن في مياهه إلى فقده لحوالي ٣ أمثال مايتلقاه من المياه خلال فصل المطر والتدفق المائي ،إضافة إلى إستمرار التدفق المائي المتجه إليه من المحيط الأطلنطي، فالمياه الواردة من الأخير تكون تياراً مائياً [علوياً أو سطحياً] يتخلل منسوب الـ ٢٥٠ قدم العليا في هيئة مياه متدفقة صوب الشرق على طول الساحل الشمالي لأفريقيا للتوغل نحو الحوض الشرقي للبحر المتوسط مكونة لنا

أبرز تيـار مائي مـعروف في البـحر المتـوسط *، رغم ظهـور عـدة أفـرع ثانوية وصغيرة له تغذية في هـيئة دورات مضادة لاتجاه عقارب الساعـة مصدرها حوضه الغربي ممثلة في البـحر الأدرياتي والأيوني ، وكذلك دورات المصـدر الشرقي التي تتمـثل أساساً في تدفق مائي بسـيط يتجه من البحـر الأسود عبر الدردنيـل قاصداً البحر المتوسط في شكل تيار مائي سطحي

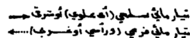
وهكذا كلمـا اتجه التـدفق المائي السطحي والرئيسـي للبحـر المتوسط شـرقاً وبشكل منتظم . كلما فقـد قوة دفعه loses momentum، إضافة إلى أنـه يتحول إلى الدفء بفـعل النشـاط الشمـسي ، ويتـرتب على التـبخـر زيادة في الملوحـة وبالتالي ارتفـاع مسـتمر في الكثـافة الأمر الذي يتـرتب عليه تمزق أو هبـوط المياه نحو أعـماق أبعـد (أنظر شكل رقم ٨٧ لمجسم البـحر المتوسط أو ثـلاثة أبعاد) ففي الشـتاء ، تبرد الطبقات المائية السطحية بـفعل الرياح الشمالية الباردة ويترتب عليهـا إضافة أخرى للمـياه مرتفعـة الكثافة والهابطة نحـو أعماق البحـر المتوسط وبعد ذلك تتحـرك المياه الأكثر كثافة وعـمقاً نحو مضيق جـبل طارق حيث تتدفق منـه spill فوق عتـبته sill إلى أعلى (من عمق يبلغ حـوالى ٠ ٢ قدم) بحيث تخرج منه إلى المحيط الأطلنطي لذا نجـد أن المياه الخارجة من البحر المـتوسط أكثر ملوحة إذا قارناها بـنظيرتها الواقعة في الجـانب الشرقي الأطلنطي كما أن تدفـقها out flowيكون في هيئـة لسان عـريض ترتفع به نسبة الملـوحة ويمتد نحـو الغرب على عمق حوالي ٣٠٠٠ قدم !.

وتتـأثر دورة ميـاة البحـر المتوسط أيضـاً « بالفـصلية » المـمثلة في كل من الرياح السـائدة واختـلافات الضـغط الجوي عند سطح البـحر فـالرياح التي تهب بقوة نحو الشرق أو الغـرب ويترتب عليها بالطبع تغير في سـرعة الرياح السطحية به ، بينما في وقت ارتفاع الضـغط الجوي نجد أن سطح البحر المتوسـط يبدو كما

---

* يؤكد (دي مارتون E. De Marton) بأن هذا التيار ساهم في نمو دلتا النيل بشكل نموذج مميز (عرفه بدلتا قدم الأوزة Goose Foot Delta). أو الدلتا المروحية أو الدلتا الكاسية .

E. De Martonne , A Shorter Physical geography, trans., London, 1948 . P. 251 .



A Three - Dimenional Representation of Mediterranean. (شكل رقم ٨٧) مجسم له ثلاثة ابعاد
يوضح الدورة المائية الخاصة بالبحر المتوسط ومدى تأثرها (بالصرف النهري في دلتا نهر النيل شرقا ، اضافة الى تأثرها بالتبخر ودورة الرياح ، والضغط الجوي). كما تتمثل الدورة في التيار المائي الشرقي والعلوي ، ثم عدة تيارات مائية اخرى فرعية او عميقة (من غربه و من شرقه - واخرى رأسية هابطة او راجعة)

و يلاحظ من الشكل أن التدفق المائي يتجه اليه من الاطلنطي في هيئة تيار مائي علوي (لا يتعدى الـ ٢٠٠ قدم العليا ، بحيث يساحل الساحل الشمالي لافريقيا مع وجود مزدوج ثانوية له في اتجاه مضاد لمتاريب الساعة (من البحر الادرياتي والايوني و من البحر الاسود عبر الدردنيل في شكل تيارات سطحية)

ويلاحظ أيضا الجزء الغربي (بسواحل اسبانيا وفرنسا وما يحيط بخليج جنوا) يعاني من التلوث بفعل الصرف الصحي الامر الذي ينعكس على كائناته الحية المائية ، اضافة الى التلوث بفعل انشطة ناقلات البترول . اما الجانب الشرقي (خاصة الجنوبي الشرقي) فقد تأثر ببناء سد اسوان وقلة نصيب دلتا النيل من المياه العذبة والمواد الغذائية الامر الذي انعكس على الحياة المائية ايضا !!

لوكـان أشبه بغـشاء أو رق التـذبذب *، حيث تـضطر فيه المـياه إلى الهـبوط في أعماق البـحر المتوسط ولا تجد متنفـساً لها الا بظاهرة الأنبثـاق على سطحه بمعدل سـريع ومـتـزايد While at times of very high atmospheric pressure, the surface of the Mediterranean may act rather like a diaphragm .

وعن أثر حركـات المد والجزر بالبحر المتـوسط فهي تمتاز بالضالة حـيث نجد أن أكبر مـدى لها يعد أقل من ١٢ بوصة فـي ارتفاعة amplitude كـما تبـرز قلة ظاهرة تغلغل الميـاه flushing ويرزوها في شكل خلجـان وشروم* inlets لـذا تنحو الميـاه الساحلية لاتخـاذ أشـكال كـالقـناوات المائيـة الراكدة stale الـتـي يساهـم في عـدم تحرك مـائها cloged الحطـام الصـخري والتدفق الكيـماوي chemical effluent .

كـما تتـميـز المياه الواردة مـن الأطلنطي أيضاً بقلـة متـحواها الغـذائي من الهائمات أو البلانكتـون ، الأمر الذي ترتب عليه تميز البحر المتـوسط بقلة محتواه من حياه بيـولوجية كقاعدة عـامة إذا ماقورن بغيـره من مياه غالبية المحـيطات فهو بذلك لايساعـد على تكوين المواد الغذائية في طبقـات مياهه الدنيـا ذات الأعماق البعـيدة ، ويعـزى ذلك إلى ارتداد التدفق المائـي بشكل مسـتمر نحـو الأطلنطي ويحدث ذلك حتى خـلال عمليات الأنبثاق المائي التي تتم به والتي تسـاهـم جزئياً في مجال تحسين إنتاجه البحري .

البحر المتوسط وقلة إحياؤه المائية (الجانب الشرقي)

ومن أبرز التغيـرات التي أصابت البحر المتـوسط ، تلك التي تلت بناء سد أسوان عـام ١٩٧٠م *، فلقد كانت المنطقـة الجنوبية الشرقيـة منه مزدهرة ، لعدة قرون في صناعة صـيد الأسماك feshery industry ويعزي ذلك للتـدفق الفصلي

* رق التذبذب يوجد داخل سماعة التليفون.
* الشـروم : خلجـان صغـيـرة أو أخوار . . وأحـيـاناً تسـمى في الخليـج العـربي باسم (الجـونات) (أو الدوحات).
* السد العالي هو سد أسوان عام ١٩٧٠ م ،، أما خزان أسوان فهو سابق لعام ١٩٧٠ م .

لنهر النيل الذي قلل من ملوحة مياه البحر المتوسط وأضاف بالتالي كميات كبيرة من المواد الغذائية للكائنات البحرية به . ولكن الصورة تغيرت بعد إكتمال بناء السد فقد احتجب مصدر رئيسي وهام للمواد الغذائية والمياه العذبة المتجددة إضافة إلى مخالفة despite الجهود المبذولة من أجل الاحتفاظ بالحياه الحيوية به. كل هذه العوامل مجتمعة جعلت حصة إنتاج الجانب الشرقي من الأحياء البحرية قليل بصفة عامة

البحر المتوسط بحر التلوث (الجانب الغربي) The Polluted Sea

أثبتت الدراسات البيئية للجزء الغربي من البحر المتوسط أنه من أكثر المناطق تلوثاً ، وارتبط ذلك أساساً بمصدرين **أحداهما صناعي والآخر عضوي حيواني** كما أشارت الدرسات أيضاً هنا إلى تحديد أدق لأكثر المناطق تلوثاً به فكانت تتمثل في سواحل أسبانيا وفرنسا والمناطق المحيطة بخليج جنوا Genuaالتي تزداد بها نسبة المواد السامة والمشتقة أساساً من المواد العضوية الملوثة المنبعثة من شبكات الصرف الصحي domestic sewage ومن هنا ساهمت في تسمم posioning الكائنات الحية المائية التي تعيش على السواحل كما قللت من حاجتها للأوكسجين مما أدى إلى هلاكها أو انقراضها ولقد أثبتت الدراسات أن أكثر من ٩٠٪ من أجمالي شبكات الصرف الصحي التي تنصرف إلي البحر المتوسط، ذات مواد غير معالجة تماماً (هذا وبالرغم من أن البحر في الواقع Virtually مغلق باليابس إلا أنه يستقبل مدد من المياه المشبعة بالأوكسجين oxygenated water مصدرها الأطلنطي ، كما أن التكاثر البيولوجي أو العضوي Biological Productivity بطيء ، ويعزي ذلك إلى عجزه في مايحتويه من مواد غذائية nutrient deficiency إضافة إلى ماسبق فإن كميه الأوكسجين المتاحة به تستغل في نمو إحيائي قليل في المناطق قليلة التلوث .

ولعل من أخطر الأمور في البحر المفتوح تجاريا وملاحياً ارتباطه بأنشط ناقلات البترول خاصة علميات تفريغ نفاياتها discharging wasteفي المناطق المخصصة لذلك والتي عرفت بالمناطق الحرة Free Zones، فقد تأكدنا من أن

حوالي ٠٠٠و٣٠٠ طن من البترول الخام يتسرب إلى البحر المتوسط بهذه الطريقة كل عام . ولعل آخر نوع من التلوث سوف يظهر أثره على المدى البعيد هو التلوث الحراري thermal pollution الذي تتوقع الدراسة زيادته بالفعل عند تعميم الاستخدام المتزايد للطاقة الحرارية علي طول ساحل البحر المتوسط [١] من خلال استخدام الطاقة النووية في تحلية مياهه البحرية .

والخلاصة من دراسة ظاهرات القاع بالأطلنطي :

أن شخصيته هو أنه : « محيط الحافات الجبلية الغائصة أو الظاهرات الموجبة التي لو برزت لكونت ظاهرة الجزر كما رأينا »

كذلك يعتبر محيط الأنكسار الصدعي الطولي الذي لازال يتسع على حساب غيره من المحيطات وبالذات المحيط الهادي كما أنه من حيث العمر أحدث بكثير من المحيط الهادي فهو لايعدو أن يكون محيط الجوارسي أو (منتصف الزمن الثاني الجيولوجي) بينما الهادي محيط ماقبل الزمن الجيولوجي الأول أو زمن البرتوزوى !!

انظر في هذا المجال :

(١) The Mitchell Beazley Atlas of The Oceans, Opcit, P P . 138 - 139 .

الفصل التاسع

المحيط الهندي

دراسة إقليمية لظاهرات القاع

الفصل التاسع

المحيط الهندي

دراسة إقليمية لظاهرات القاع

المساحة والشكل :

١ـ أصغر من حيث المساحة بالنسبة للمحيطين الهادي والأطلسي

يأتي في المرتبة الثالثة من حيث محتواه المائي ، فهو يشغل ٣/ من إجمالي مياه المحيطات . وتقدر مساحته بحوالي و ٦و٧٣ كيلو متر٢ (أي و ٤و٢٨ ميل٢) ومعدل عمقه ٨٩و٣ متر (٧٦و١٢قدم)

ويقدر حجم مياهه بحوالي و١٣١و٢٩٢ كيلو متراً مكعباً أي و٨٦ ٧ميل) ويلاحظ أن أكبر أجزاؤه عمقاً هو أخدود جاوه Java Trench الذي يبلغ ٧٤٥متراً أو (٤٤٢و٢٤قدم)

٢ ـ يختلف أيضاً عنهما من حيث الشكل والامتداد والتكوين

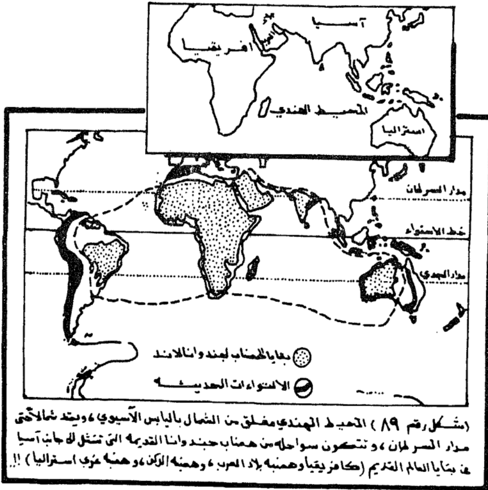
حيث أنه مغلق من جهة الشمال باليابس الآسيوي، كما أنه يمتد شمالاً حتى مدار السرطان فقط كما أن شكله مثلثي تقريباً رأسه في الشمال وقاعدته في الجنوب

إضافة إلى أن سواحله تتكون من هضاب قديمة مثل هضبة أفريقيا وهضبة بلاد العرب وهضبة الدكن ، وهضبة غربي استراليا (أو بمعنى آخر بقايا جنداونا القديمة) عدا الجزء الشمالي الشرقي (جزر الهند الشرقية الألتوائية) (أنظر الخريطة المرفقة شكل رقم ٨٩) .

٣ ـ في جنوبه يوجد جزء من انتاركتيكا بين خطي طول ٣٠ شرقاً و١١٥شرقاً:

حيث أنه يمتد بين قوسي خط طول ٣٠ شرقاً و١٢٠ درجة شرقاً . (أنظر الخريطة المرفقة شكل رقم ٨٨) .

(شكل رقم ٨٨) المحيط الهندى محيطا مغلقاً باليابس فى جانبه الشمالى ، ويمتد شمالاً حتى مدار السرطان فقط . وفى الجنوب يوجد جزء من قارة انتاركتيكا بين خطى طول ٣٠° شرقاً و ١١٥° شرقاً . والخريطة تبرز ايضاً جزر المحيط الهندى واحد ودجاوه .



(شكل رقم ٨٩) المحيط الهندي مغلق من الشمال باليابس الآسيوي، ويمتد شمالاً حتى مدار السرطان، وتتكون سواحله من هضاب جندوانا القديمة التي تمثل الجانب آسيا عن بقايا العالم القديم (كأفريقيا وهضبة بلاد العرب، وهضبة الدكن، وهضبة غرب استراليا) !!.

ظاهرات القاع بالمحيط الهندي :

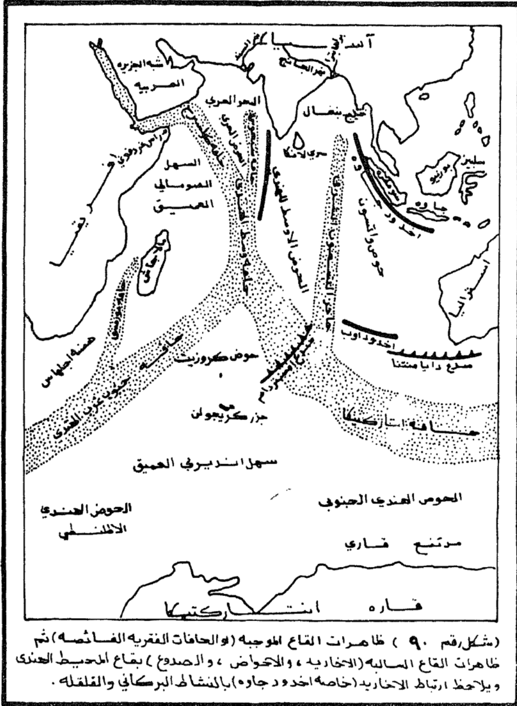
أ- الظاهرات الموجبة

وهي تتمثل أساساً في نظام حافته الوسط The " Mid Ocean Ridge" التي تأخذ شكل حرفY بحيث يمتد أحد أزرعهما حول الجزء الجنوبي لأفريقيا، ويرتبط من حيث الأمتداد مع حافة وسط الأطلنطي بينما يمر الجزء الآحر جنوب قارة استراليا ويلتئم مع مرتفع شرق المحيط الهادي ومن إتصال حرفY نصل إلى حافة وسط المحيط الهندي The Mid Indian Ocean Ridge التي تتجه شمالاً وتتعرج نحو الغرب مشكلة حافة كلسبرج Carlesberg التي تكمل بجذورها نظام حافة البحر الأحمر

ويقطع امتداد السلسلة الجبلية الغائصة للمحيط الهندي ، عدة انكسارات تعد في الواقع حزام (لنشاط الهزات الرلزالية والبركانية) وتمثل أيضاً الحرء الأوسط من قاع المحيط الذي يواصل اتساع قاعة منه For Seafloor Spreading، وحثيما تمر إلى البحر الأحمر والجرء الشمالي من أفريقيا والمملكة العربية السعودية ، فإنها تكون فعالة في الأنفصال ، الأمر الذي كانت عليه منذ ٢٥ مليون سنة مضت . (أنظر شكل رقم ٩ المرفق لحافات الهندي الغائصة)

الظاهرات الموجبة الأخرى الهضاب الغائصة Submarine Plateaus]

وهي تتمثل في مايحتوية الهندي من حافات بحرية غائصة وضحلة العمق نسبياً ،كما تتمثل في بعض الحافات الثانوية التي تنتشر على سطح قاعة والتي تتجعد drapedوتمتاز بلونها الفاتح الذي يعزى إلى الطين الكلسي ومثل هذه المناطق الضحلة لاترتبط بنشاط بركاني ، كما أنها لم تتكون بنفس الطرق الجيولوجية الفعالة التي تكونت بها الحافة الوسطى سابقة الذكر. إذ يعتقد بأن غالبية الهضاب ليست سوى شظايا قارات قزمية Former microcontinent قديمة أصابها الأرتفاع بعد إنفتاح وتباعد قاع المحيط ثم هبطت كلما تزحزحت عنها القارات جزئياً. ويسير الأمتداد السيمسوجرافي (الزلزالي) للحافات، الذي أتضح



(شكل رقم ٩٠) ظاهرات القاع الموجبه (او الحافات الفقريه الغائصه) ثم ظاهرات القاع السالبه (الاخاديد ، والاحواض ، والصدوع) بقاع المحيط الهندى ويلاحظ ارتباط الاخاديد (خاصه اخدود جاوه) بالنشاط البركاني والقلقله .

في الحفر البحري العميق، حيث يؤكد وجود صخور بركانية في قواعدها وهي تنتمي لنفس العمر ، ونفس التكوين الذي تنتمي إليه المناطق العميقة والسابق الإشارة إليها عن قاع المحيط .

لذا تعد هذه الظاهرات نتاج لحركات بركانية متفرقة حدثت على الحافة الوسطى عن طريق انبثاق extruded كبير للصخور البركانية ، صاحبها حركة إبتعاد لقاع البحر عنهم . ولقد أوضحت عمليات الحفر البحري العميق على طول مسافة تقدر بحوالي ١٧٠ ميل وجود حافة شرقية عرفت بحافة التسعون Ninety East Ridge* التي برزت من مركز موضعي يقع قرب سطح البحر، وكانت الإرسابات الأولى هي التي وجدت على القاع البحري الذي نشأ حديثاً تتمثل في فحم منخفض الرتبة low-grade Cool ولبدنباتي peat أو إرسابات بحيرية ساحلية lalogoonal sediments يؤكد ظهور الأرض land emerged أو الإمتداد الكبير للمياه الضحلة ولقد نتج عن الزحزحة الأرضية البحرية أيضاً هبوط الحافة إلى أكثر من ميل تحت سطح البحر في الشمال حيث تزداد هنا قدماً وبعداً عن مركز أو بؤرة التكوين(٢) وتعتبر جزر المحيط الهندي إحدى الظاهرات الموجبة التي سندرسها فيما بعد بالتفصيل

ب ـ الظاهرات السالبة :

وهي تنقسم إلى قسمين الأول هو الأحواض الغائصة ، والثاني هو الأخاديد البحرية العميقة وسوف ندرس كل منها على النحو التالي

أ ـ الأحواض الغائصة

يتركز في وسط المحيط الهندي حوضان رئيسيان هما؛ حوض وارتسون Whartson وحوض كروزت Crozet ، وكلاهما يقعان على To Preclude رواسب الطين الكربوني carbonate oozes . وفيها تتواجد رواسب مميزة ذات لون

* حافة التسعين : عرفت في مرجع آخر باسم (الحافة الشرقية) .

1 - Cuchlaine A. M. King, Introduction to Marine Geology , P.154.

أحمر مائل للبني reddish - brown كما يوجد الطين الأوزي . siliceous - oozes" السيليكي في المناطق التي ترتبط بخطوط عرض تكاثر البلانكتون شبه الاستوائي Subequatorial Plankton . وفي مناطق أخرى توجد الإرسابات الأخشن coars sedimentsالتي أشتقت أساساً من اليابس المجاور encroach وتتجه إلى تلك الأحواض العميقة ، فلقد أتضح مما سبق في ضوء وجود أكبر إرساب مزدوج لأثنين من أكبر الأنظمة النهرية بالعالم ، وهما نهر السند أو نهر الأندس indus (بغرب الهند)ونهري الجانج براهمابترا (بشرق الهند) ، حيث يبني كل منهما دالات مروحية كبيرة وغارقة أحدها في الحوض العربي (أي البحر العربي) غرباً وأخرى في حوض خليج البنغال شرقاً عن طريق إضافة شراح إرسابية ترتبط بكميات كبيرة من الإرسابات المجلوبة من سلاسل جبال الهملايا لذا فمن المتظر أن تكبر المروحة الفيضية للبنجال وتصبح من أكبر الدالات العالمية التي تقدر حمولتها الإرسابية بحوالي ٢و١ مليون ميلاً مكعباً !

The Bengal - fan is by far the world's largest with a volume of about 1,2 milion cubic miles of sediments.

ويعزى ذلك أساساً إلى ارتباط سلاسل الهملايا بإرتفاع شاهق عن السهل الهندي ـ الجانجي Indo- Gangetic حيث يقدر بحوالي ١٨٠٠ميل ، كما أن سلاسلها الحائطية الأخرى والموازية لها ترتفع بشكل حاد يتجاوز الخمسة أميال أيضاً، لدرجة أنها تتجاوز جميعاً خط الثلج الدائم بحوالي ٢ ميل . لهذا كانت سلاسل الهملايا وفروعها هنا بمثابة حاجز يحول دون توغل الرياح الموسمية الرطبة إلى داخلية قارة آسيا، ناهيك عن قيامها بدور الحاجز الذي يحميها من الرياح التالية لها وهي الرياح الباردة ، كما تقوم إلى جانب ماسبق باختزان كميات هائلة من المياه (تقدر إمطار التساقط الموسمية عند شيرابونجي فقط الواقعة عند حضيض الهملايا مثلا بحوالي ١٢٥٠ سنتميترا مكعباً للعام الواحد) ، ويواكب هذا بالطبع فصل سقوط الموسميات على السهل (السندى ـ الجانجي)

في فصل الصيف، ، حتى أن (مارشانت وكارتر) يعرفه بالأخدود الأرضي الضخم a gigantic earth - trough الذى تم إمتلاؤه بارسابات الأنهار الهندية الكبيرة (كنهر ستلج S'utlej. وجورجا Gorga والسند Indus ثم نهري ؛ براهما بترا (أو نهر سان بو San po ونهر الجانج) وهده الإرسابات جلبتها الأنهار من جبال الهملايا ، حيث أمكنها القاء رواسبها على شكل ضماف تواجه حافة هضبة التبت من الشمال وحافة هضبة الدكن مى الجنوب The Dekken Tabland[1] (انظر شكل رقم ٩٠ السابق للأحواض الغائصة بالهندي)

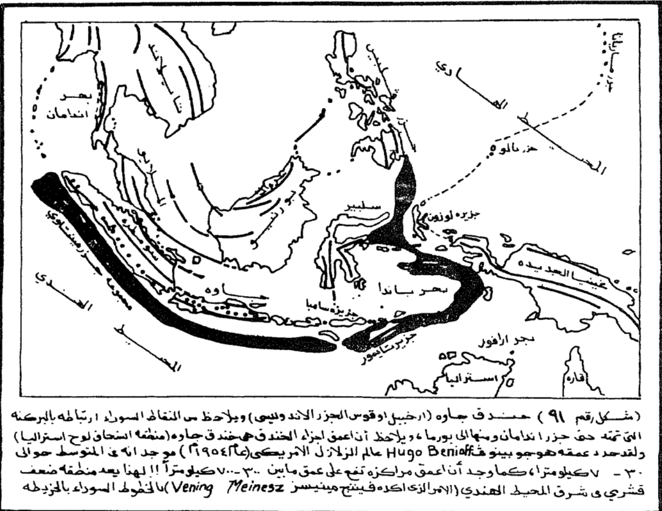
ومن هنا يمكننا القول بأن مصادر تأثر الأحواض الغائصة بالهندي هي وفرة الإرسابات النهرية المنقولة من الهملايا بالأنهار السابق الإشارة إليها

٣ ـ الأخاديد البحرية العميقة:

ومن الظاهرات السالبة الأخرى بقاع الهندي (ظاهرة الأخاديد العميقة) ولعل خانق جاوة Java- Trench من أبرز هده الأنواع مى الأخاديد ، فهو يقع جنوب قوس الجزر الأندونسية Idonesian ذات الأصل البركاني ويبلغ أقصى عمق له حوالي ٢٤٤٠٠ قدم ، ويعتقد بأنه يمثل خط إنسحاق أو إذابة للوح الأسترالي أسفل اللوح الأوراسي، تلك العمليات التي تميزت بنشاطها الفعال عبر المليوني سنة الماضية ، ولقد أرتبط بالنشاط البركاني على الجزر الأندونسية بناء أو ظهور كميات ضخمة من الإرسابات البركانية والرماد البركاني الذي إرتكز فوق قاع البحر بالأقليم ، ولعل من أشهر الأنشطة البركانية التي سجلت هنا ؛ تلك التي أرتبطت ببركان كركاتو Krkatoa عام ١٨٨٣م الذي تدفقت منه إلى أعلى حوالي ٤ أميال مكعبة من الجزر الجبلية في مدى يوم واحد وكلها كانت نتاج لوجود أربعة انفجارات بركانية كبيرة كان أكبرها الذي سمع بوضوح على بعد ٣٠٠٠ ميل باستراليا (أنظر الخريطة المرفقة شكل رقم ٩١) .

1- J . W Gregory, Physical and Structural Geography, opcit, PP . 53 - 63 .

١ - طلعت أحمد محمد عبده ، وحورية محمد حسين جاد الله ، في أصول الجغرافيا العامة ، الجغرافيا الطبيعية ، ص ص ٢٣٦ - ٢٣٧ .



(شكل رقم ٩١) خندق جاوه (ارخبيل او قوس الجزر الاندونيسي) ويلاحظ من النقاط السوداء ارتباطه بالبركنة التي تمتد حتى جزر اندامان ومنها الى بورما، ويلاحظ أن اعمق اجزاء الخندق هي خندق جاوه (منطقة انسحاق لوح استراليا) ولقد حدد عمقه هوجو بينوف Hugo Benioff عالم الزلازل الامريكي (عام ١٩٥٤م) موجد انه في المتوسط حوالى ٣٠ - ٧٠ كيلومترا، كما وجد أن اعمق مراكزه تقع على عمق مابين ٣٠٠ - ٧٠٠ كيلومتراً !! لهذا يعد منطقة ضعف قشري في شرق المحيط الهندي (الامر الذي اكده فينينج مينيسز Vening Meinesz) بالخطوط السوداء بالخريطه

نشأة وتطور المحيط الهندي The Evolution of the Indian Ocean

توضح مجموعة الخرائط المرفقة (شكل رقم ٩٢ أ ، ب) تطور الهندي وكحقيقه عامة فإن خرائط تطور نشأة المحيطات توضح أنه يمكن من خلالها استرجاع أشكالها السابقة بناء على توزيع خطوط المغناطيسية التي تتواجد في القشرة المحيطية . فمن خرائط المغناطيسية القديمة للقارات أي (إعادة تجمع القارات) أيضاً The paleomagnetism of adjacent continenents، وبالاعتماد أيضاً على الحقائق المرتبطة بتزايد عمر قشرة قاع المحيط طبقاً لزيادة العمق فيها ، كلما هبطت مراكز انتشاره ، نجد أن نشأه المحيط الهندي صاحبت بداية تفتت كتلة جندوانا لاند، بانفصال أفريقيا وانتاركتيكا وأرخ ذلك مابين ١٤٠ ـ ١٣٠ مليون سنة مضت وتلى ذلك أنفصال الهند عن استراليا وانتاركتيكا منذ ١١٠ مليون سنة مضت

أي أن انفصال أفريقيا وإنتاركتيكا ، كبداية لنشأة المحيط الهندي ، كان أمراً مواكباً لنهاية الجوارسي وبداية الأيوسين أي أواخر الزمن الثاني (الميزوزوي) بالتحديد .

كما أن إنفصال الهند عن استراليا وانتاركتيكا، كان يواكب نهاية الزمن الثاني وبداية الزمن الثالث أيضاً ، وكليهما يعاصر ماقبل الحركة التكتوجينيه الثالثة أو الألبية ، لأنه يتحرك الهند وأنفصالها عن أستراليا وانتاركتيكا ثم تكوين جزء كبير من الكورديلليرا الآسيوية الواقعة شمال الهند كجبال الهملايا وتفرعاتها .

الأمر الذي يفيد أيضاً حداثة المحيط الهندي من حيث النشأة عن المحيط الهادي أقدم أو أكبر المحيطات ، وعن الأطلنطي الذي بدأت أرهاصات تواجده بين القارات منذ ٢٠٠ مليون سنة مضت وبالتحديد في الجوارسي أو في كتلة قبل الجوارسي pre - jurassic كما ذكرنا .

وبالطبع فإن نشأة المحيط ككل كانت تعزى إلى حركة الكتل القارية بعيداً عن القطب الجنوبي الذي كانت سابقاً تلتأم فيه وتستقر هناك . بدليل تواجد بقايا الثلاجات القديمة والسابقة للابتعاد والانفصال القاري لبانجايا والمعروفة

بثلاجات (البرموكربوني) (أي نهاية الكربوني الأعلى وبواكير البرمي) وهي الحركة التي عرفت بالألمانية باسم Polfluct (أي بول فلنخت) وعرفها (دوريزهولمز) بأنها الطيران بعيداً عن القطبي Flight from the Poles[1]

ويمكننا إيجاز مراحل تطورو تكوين الهندي في الخطوات التالية

١ ـ منذ ٧٠ مليون سنة مضت (أي مند نهاية الكريتاسي تقريباً)

ظلت الهند واقعة إلى جنوب من خط الأستواء ، ولقد تكون خط الجزر A line of Islands الذي ارتبط بالحافة الشرقية أو حافة التسعون Ninety East Ridge تلك التي فصلت العمق البالغ ٤و١٦قدم (حوص وارتسون) في الشرق عن الأقليم الأكثر ضحالة في الغرب ، والذي يتكون من أحواض أصغر مرتبطة بالسلاسل والهضاب (شكل رقم ٩٢ـ أ) رقم أ

٢ ـ ومنذ ٥٢ مليون سنة مضت (أي مند بداية الزمن الثالث الجيولوجي وعصر الأيوسين)

استمر تكوين حاجز (حافة التسعون) حيث غطى حوالي ثلاثون درجة عرضية ، ولقد أتسع في هذه الفترة حوض وارتسون ، وكذلك الهضاب والحافات الشرقية وتكونت أحواض أمتدت مابين الهند وأفريقيا ثم أنتاركتيكا (شكل رقم ٩٢ـ أ) رقم ٢ منه

٣ ـ ومنذ ٣٦ مليون سنة مضت (أي مشارف الأليجوسين) .

أتخذ المحيط الهندي شكله الحالي مع ملاحظة إمتداد حافة الجانب الشرقي من وسط الهندي من شمال استراليا سابقاً إلى جنوبها وأيضا إتساع قاع البحر مما أدى إلى وجود ممر بحري sea way امتد بين أستراليا وانتركتيكا (شكل رقم ٩٢

1- Arthur & Doris Holmes , Principles of Physical Geology, opcit . P P - 226 .

ـ ب) رقم ٣ منه.

٤ ـ وخلال الـ ٢٦ مليون سنة الماضية (أي في الميوسين بالتحديد) .

انتـشـر تكوين الطـين الكربوني Carbonate Ozze عـلى نـطاق واسـع ، وغطيت مناطق أخـرى بالطين السيليكي . . حـيث تميز المحـيط الهندي الشـمالي بوجود الدالات المروحـية لنهري الجانج أو النبـغال والسند الأمر الذي يفيـد إنتهاء الحركـات الأوروجينيـة من بناء حاجـز جبال الهـملايا شـمال الهند ، وارتبـاطها بنظام دورة الرياح الموسميـه وإكمال دلتا بنغال السند . إذن عـاصر المحيط الهندي الزمن الجيـولوجي الثالث من حيث النـشأة ، وبلغ فيـه أقصى تطوره الذي طابق شكله الحالي (شكل رقم ، ٩ ب) رقم ٤ منه

انظر :

1- The Mitchell Beazley Atlas , . op.cit ., 151 .



(شكل رقم ٩٢-أ) مجموعه خرائط لتطور نشأة المحيط الهندي بالاعتماد على خرائط التجمع القاري القديم Paleomagnetism مع بدايه تفتت جندوانا وانفصال افريقيا عن انتاركتيكا وكذلك انفصال استراليا عن انتاركتيكا. (الخرائط عددها اربعه)



٣- انفصل الهندى شكله الحالى منذ ٣٦ مليون سنه مضت مع ملاحظه امتداد الجانب الشرقي لحافه وسط المحيط الهندي من شمال استراليا الى جنوبها، كذلك ظهر الحرالمائي ما بين استراليا وانتاركتيكا

٤- انتشر الطمى الكربوني خلال الـ ٣٦ مليون سنه السابقه وامتاز الهندي بالدلالات النهريه المروحيه (للبنغال والسند) ويلاحظ ايضا تميز الحافه الفتريه للهندى بشكل حرف Y الافرنجي.

(شكل رقم ٩٢ - ب) مجموعه خرائط تطور نشأه المحيط الهنري بالاعتماد على خرائط التجمع القاري القديم، ويلاحظ من خريطه ٣ بدايه التكوين الحالى للهندي، بينما تضيف خريطه ٤ ظاهره الحافه الفتريه الفائصه للهندى كاحدظاهرات القاع الموجبه به الى جانب الجزر بالطبع!

جزر القمر أو جزر كومورو Comoros Islands نموذج لإحدى مجموعات جزر المحيط الهندي:

مقدمة:

وقع اختيارنا على مجموعة جزر القمر داخل إطار مجموعات جزر المحيط الهندي لعده اعتبارات ، نذكر منها تكوينها الطبيعي الجامع بين التكوينين البركاني والمرجاني ، إضافة إلى اقترابها من عالمنا الإسلامي مع تميز ندرة ماكتب عنها خاصة في مجال «دراسات البحار والمحيطات»

موقع جزر القمر :

تعتبر جزر القمر نموذجاً لجزر المحيط الهندي الصغيرة ، التي تقع في الجانب الغربي لمجموعات جزر المحيط الهندي ، وجزر القمر ، هي قطر أفريقي صغير يتكون من عدة جزر ، تقع في المحيط الهندي محصورة مابين أراضي قارة أفريقيا غرباً ويابس جزيرة مدغشقر شرقاً ، أي أنها تقع عند المدخل الشمالي لمضيق مورمبيق ، بين دائرتي عرض ١١ـ١٣ درجة جنوبي خط الأستواء وتتكون مجموعة جزر القمر من أربعة جزر بركانية كبيرة ورئيسية هي

- جزيرة القمر الكبري Grand Comore ؛ التي تعرف أيضاً باسم «نجازنجا» وتقدر مساحتها بحوالي ١١٤٧ كليو مترا مربعاً، وعلى ساحلها الجنوبي الغربي تقع عاصمة الدولة «موروني Moroni » (أنظر الخريطة رقم٩٣).
- جزيرة أنجوان A njouan؛ وتقدر مساحتها بحوالي ٤٢٥ كيلو مترا مربعاً.
- جزيرة مايوت Mayotte؛ وتقدر مساحتها بحوالي ٣٧٥كيلو متراً مربعاً.
- جزيرة موهيلي Moheli ؛ وتقدر مساحتها ٢٩٠ كيلو متراً مربعاً .

- الموسوعة العربية للثقافة والعلوم ، المملكة العربية السعودية ، الرياض ، ١٩٩٧ م .

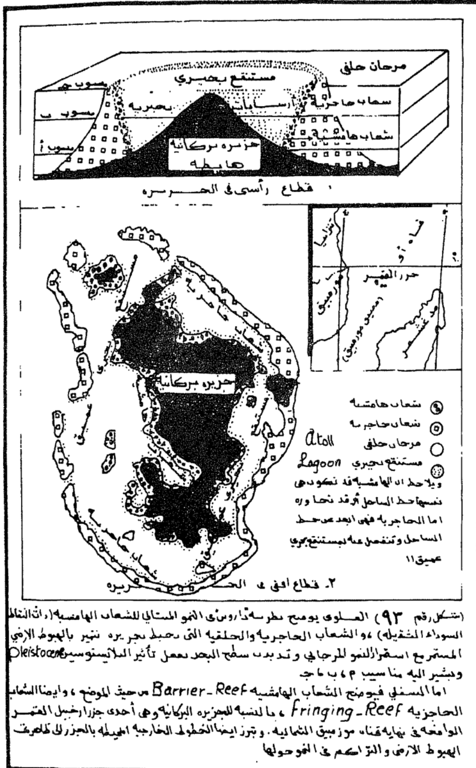
كما يضاف إليهم عدة جزر صغيرة المساحة منها ؛ جزر هذا مبورو، بامنزي ، زاودزي لذا نبلغ المساحة الإجمالية للدولة ٢٣٦و٢ كيلو متراً مربعاً .

ولقد كانت جزيرة مايوت ، أول الجزر التي خضعت للأستعمار الفرنسي، بحكم قرب موقعها من شمال غرب مدغشقر (مالاجاش حالياً). أما باقي الجزر فخضعت للحماية الفرنسية إلى (عام ١٩١٢م) عندما أصبحت جميع الجزر بمثابة مستعمرة فرنسية ، ظلت على هذه الحالة حتى (عام ١٩٧٥) ، حيث تم فيه إعلان استقلال ثلاثة جزر فقط من الأربعة الكبري ، إذا اختارت مايوت البقاء كأحد المتلكات الفرنسية a French Possession . لكن الحكومة الكومورية لازالت تعتبر مايوت جزءاً لايتجزأ من الدولة ، رغم اختيار سكانها «بالتصويت» البقاء تحت الحكم الفرنسي !!

والاسم الوطني للدولة هو « جمهورية القمر (أو كومورو) الاتحادية الإسلامية The fedral and Republic of the Comoros " ويقترب عدد سكانها من ٠٠٠و٥٣٥ نسمة ، ويعيش غالبية سكان جزر القمر في قري ريفية .

نظام الحكم

يترأس الحكومة في جزر القمر « رئيساً » يتم انتخابه من قبل شعبها لمدة زمينة تحدد بستة سنوات . ويعين الرئيس له « رئيساً للوزاره » كما يختار مجلس الوزراء ، ويقع على عاتق كل من رئيس الوزراء ومجلس الوزراء تنفيذ المشروعات الحكومية ، ويقوم الشعب بانتخاب هيئة تشريعية « بالمجموعة الاتحادية » the Fedral Assembly وتستمر في صلاحيتها العملية لمدة « خمس سنوات » ويعد الاتحاد الكوموروني للتطور أو التنمية"The Comoran Union " الممثل السياسي الوحيد للمجموعة الجزرية فهو يقابلة من جانب آخر عده مجموعات تعتمد بشكل أساسي علي فرنسا .



(شكل رقم ٩٣) العلوى يوضح نظريه داروين فى النمو المثالي للشعاب الهامشيه (ذات النقاط السوداء الثقيله) ، والشعاب الحاجزيه والحلقيه التى تحيط بجزيره تتميز بالهبوط الارضي المستمر مع استمرار النمو المرجاني وتذبذب سطح البحر بفعل تأثير البلايستوسين Pleistocene ويشير اليه مناسيب م ، ب ، ج.

اما السفلي فيوضح الشعاب الهامشيه Barrier-Reef من حيث الموضع ، وايضا الشعاب الحاجزيه Fringing-Reef ، بالنسبه للجزيره البركانيه وهى أحدى جزر أرخبيل القمر الواقعه فى نهايه قناه موزمبيق الشماليه . وتبرز ايضا الخطوط الخارجيه المحيطه بالجزر لى ظاهرت الهبوط الارضى والتراكم فى الفوحولها

السكان والنشاط الزراعي:

يتميز سكان جزر القمر بأصولهم الأجنبية المتعددة ؛ فهم ينحدرون من أصل عربي إذ يعتقد بأن العرب من سكان مسقط أول من وفدوا إلى جزر القمر في القرن العاشر الميلادي، كذلك تتنوع أصولهم لتمتد إلى أصول زنجيه أفريقية الأصل ، إضافة إلى مجموعات أخرى من السكان يشكلون خليطاً من العناصر الآسيوية من جنوب شرقي آسيا كالهنود ثم الإيرانيون وذلك بحكم موقع جزر القمر ، الذي توسط الطريق ما بين ساحل شرق أفريقيا وسواحل جنوب شرقي جزيرة العرب وجنوب شرق آسيا، لهذا كانت جزر القمر في « مقدمة جهات أفريقيا المدارية التي دخلها الدين الإسلامي الحنيف ، ومن هنا غلب على سكانها ، كما تحدث أهلها اللغة العربية أو السواحيلية Swahili رغم أن اللغة الفرنسية هي لغة البلاد الرسمية فهي بالنسبة لسكان الجزر ، سهلة الفهم ولها صفة الإنتشار الواسع رغم وجود أكثرية من سكان جزر القمر لايتكلمونها أولا يكتبونها .

وتبلغ نسبة من يعملون بالزراعة من سكان جزر القمر حوالي ٨٪ من أجمالي مجموع القوى العاملة هناك ، ولقد ساعد على ذلك ماتلعبه الزراعة من دور أقتصادي هام ساهم فيه إنتشار « المزارع العلمية » التي تغطي نحو ٣٥٪ من إجمالي الأراضي الزراعية ورغم أن « الفلاحة الجيدة ذات عهد قصير بالأقليم لذا كان على سكان الدولة استيراد الكثير من احتياجاتهم الغذائية .

وتعد الكسافا Cassava * بمثابة الغذاء الرئيسي السكان ، كذلك فإن للأرز نفس الأهمية ؛ بحيث تستورد الدولة كميات منه ، كما يتغذي السكن أيضاً على الموز ، وجوذ الهند ، والبطاطا الحلوه ، ويزرع السكان عدة محاصيل نقدية بهدف التصدير إلى الأسواق الخارجية ، وخاصة الفانيليا والكاكاو

* تعرف الكسافا بأنها المنيهوت .

والقرنفل والقرفة والسيسل رغم ضآلة ماتنتجه جزر القمر منها

ولعل من أبرز المشاكل التي يواجهها سكان الجزر ؛ هما مشكلتي المرض والجوع فغالباً ما تتفشى بين السكان أمراض سوء التغذية Malnutrition كما تعاني الدولة من نقص عدد الأطباء والمستشفيات

السطح والمناخ :

تكونت معظم جزر القمر بفعل النشاط البركاني ؛ كما لاتزل قمة بركان «كارتالا» النشط فوق أكبر جزر القمر ، وهي جزيرة « كومورو الكبرى » حيث يبلغ ارتفاعه ٢٣٦١متراً ، كما تتواجد أسفل القمم البركانية العديد من الهضاب والأودية التي خلقتها اللافا البركانية ، وتنتشر معها تكوينات البازلت في معظم أنحاء جزر القمر بارزه فوق منسوب سطح البحر ، بحيث تبدو لمن يراها على أبعاد كبيرة من المحيط الهندي ويصل مسوبها إحياناً إلى أكثر من ٢٠٠ متر سطح البحر وتحصر تلك الكتل فيما بينهما وبين خط الساحل نطاقاً ساحلياً ضيقاً تشغله المستنقعات التي تمتد على معظم خطوط سواحل جزر القمر

كما تتميز الجزر بانتشار الحواجز المرجانية من النوع الهامشي والحاجزي Fringing and Barrier Reefs حيث تحيط بجزيرة مايوت ، التي تعد أقرب جزيرة في مجموعة جزر القمر إلى جزيرة مدغشقر.

مناخ جزر القمر :

ويتميز مناخ جزر القمر بالبرودة والجفاف معا، كذلك يمتد فصل المطر بداية من نوفمبر إلى أبريل وتمد الأمطار الغزيرة التي تسود تلك الفترة ، سكان الجزر بحاجاتهم من مياه الشرب « ذات المصدر الطبيعي الممثل في التساقط » كما يقوم السكان بإختزان المياه لتوفير احتياجاتهم منها على مدار السنة وفي وقت عدم سقوط الأمطار.

وتعتبر الطبقات الجيولوجية مصدراً آخر للمياه المختزنة ، فهي تحتوي على قدر من الماء لابأس به؛ إذ يتميز بارتفاع منسوبة لدرجة أقترابة من سطح الأرض . ويعزي ذلك إلى توازن الضغط الهيدولوكي مابين طبقة المياه الجوفية ومياه

المحيط الهندي الذي تقع فيه جزر القمر .

اقتصاد جزر القمر

يعد شعب جزر القمر واحداً من أفقر شعوب العالم ، فليست لديه صناعة رئيسية كما لم يحالفة الحظ حتى الآن في إكتشاف أيه مورد معدني هام ببلاده ! .

ويعتمد أقتصاد جزر القمر بصفة رئيسية على الزراعة كما سبق أن أشرنا، كما يقوم سكانه بزراعه محصيل متنوعة كالأرز ، والموز والكسافا ، إضافة إلى جوز الهند كذلك يصدرون القرنفل cloves ولب جود الهند الجاف copra وثمار جوز الهند نفسه ، والفانيليا والزيوت العطرية * المستخرجة من نباتات أشجار (اليانج لانج ylang - ylang) وينفق أهل جزر القمر ضعف مايكتسبونه من «عائدات » التصدير في عمليات الاستيراد السلعي وتبرر علميات الاحتكاك التجاري لهم مع بلدان معينة مثل فرنسا ، مدغشقر (مالاجاش) باكستان إضافة إلى الولايات المتحدة الأمريكية كذلك تتلقى جزر القمر كميات كبيرة من المعونات المالية Financial aidمن فرنسا، كما تتميز الجزر بوجود مطار دولي على أرض أكبر جزرها وهي جزيرة القمر الكبرى ، إضافة إلى العديد من محطات الإرسال الإذاعي .

تاريخ جزر القمر

ورد إلى جزر القمر « الدفعات السكانية الأولى » أساساً من قارةأفريقيا ومن جزيرة مدغشقر ، إضافة إلى ماليزيا ، ورغم ذلك فإن المؤرخين لايعلمون إلا القليل عنهم وعن موعد قدومهم إلى تلك الجزر . لهذا ذكرنا سابقاً في معرض حديثاً عن أصول السكان بأنه « يعتقد » أن أصولهم عرب سكان مسقط !!.

وفي القرن الخامس عشر (١٤٠٠م) وطأت أقدام العرب جزر القمر ، كما سيطرو عليها ، وظل الحال كذلك لمدة ٤٠٠ سنة أخرى ، حيث حكم

* تذكرنا جزر القمر بالحواف الجنوبية للجزيرة العربية التي تنتج الطيوب والتوابل. .

السلاطين العرب جزر القمر ، وكونوا منها ممالك مستقلة لكل واحد منهم ! وفي عام (١٨٤٣م) تمكنت فرنسا من حكم بقية الجزر ، كما منح الفرنسيون سكان جزر القمر حكماً ذاتيا (في عام ١٨٦١م) .

ولقد صوت أهل (انجوان ، وجزيرة القمر الكبرى ، إضافة إلى سكان جزيرة موهيلي) على الأستقلال التام لهم (عام ١٩٧٥م) ولكن مايوت صوتت على بقاءها تحت الحماية الفرنسية ولقد أعترفت فرنسا بإستقلال جزر القمر الثلاثة ، لكنها أستمرت في حكم مايوت كأحد توابعها الخاصة وفي (عام ١٩٧٦م) جدد أهل مايوت تصويتهم مرة أخرى للابقاء على الحكم الفرنسي

وتمكنت العديد من الحكومات بجزر القمر من إمتلاك بعض القوى لفترات زمنية قصيرة خاصة بعد إعلانها لاستقلالها وفي (عام ١٩٨٤م) كوّن أهل جزر القمر تشكيل حكومي جديد مكون من رئيس تم اغتياله في نوفمبر من (عام ١٩٨٩م) ،وبحلول شهر مارس من (عام ١٩٩ م) تم إنتخاب رئيس آخر لجزر القمر الحالية

المدن الهامة :

موروني : العاصمة، وهي أهم وأكبر مدن جزر القمر ، ويبلغ عدد سكانها حوالي ٠٠و١٣ نسمة وتقع في جزيرة « القمر الكبرى » .

بورت أمورا: وتقع في جزيرة إنجوان .

دزاودزي : وتقع في جزيرة مايوت : وتعتبر ميناء بحري هام ونشط حيث يقترب من مدغشقر (مالاجاش)[١] .

١- انظر : الموسوعة العربية للثقافة والعلوم ، اللملكة العربية السعودية ، الرياض ، ١٩٩٧ م .

جزر المحيط الهندي كظاهرات موجبة : تتنوع الجزر من حيث الحجم، فهناك الجزر الكبيرة وأيضاً الصغيرة ومن أمثلة الجزر الكبيرة، جزيرتي مدغشقر شرقي قارة أفريقيا، ثم جزيرة سيلون أو (سري لانكا) شرقي شبه القارة الهندية.

الجزر الصغيرة : وهي تنقسم حسب الموقع إلى جزر الجانب الغربي، ثم جزر الجانب الشرقي .

ومن أمثلة جزر الجانب الغربي

ـ جزيرة زنجبار ، قرب الساحل لأفريقيا ، ثم جزر كومورو(أو جزر القمر) وسوف نتوسع في دراسة جزر القمر كنموذج لجزر المحيط الهندي بعد قليل .

ومن أمثلة جزر الجانب الشرقي :

ـ جزر خليج بنغال (اندامان ،نيكوبار) فهي الأجزاء البارزة من إمتداد الجزء الغارق من سلسلة جبال اركان يوماً في بورماً

أما قاع الهندي عامة في الجزء الشرقي منه فهو يكاد يكون خالياً من الجزر بسبب عمقه المرتبط بأخدود جاوه السابق الإشارة إليه.

الجزر المرجانية والبركانية :

فهي تقع جنوب غرب شبه جزيرة الهند أهمها : لكاديف ومالاديف ، جزيرة موريشيس ، ورينون البركانيتان ، ويقعان شرق مدغشقر . أنظر جزر القمر (أو الكومور) . ولقد درسنا جزر القمر كأحد نماذج جزر المحيط الهندي.

البحار الهامشية المتصلة بالمحيط الهندي

ـ نظراً لأن الهضاب التي تحيط بالمحيط الهندي شديدة الانحدار فإن البحار الهامشية تعد قليلة به بصفة عامة ، ومن أمثلتها :

البحر العربي غربي الهند وخليج البنغال شرقها : إضافة إلى مضيق موزمبيق. وسوف نشير إليهم ، مع التركيز على نموذج واحد للبحار المتصلة بالمحيط الهندي ، كالبحر الأحمر

ـ ويمكن اعتبار البحر العربي Arabian sea وخليج بنغال Bay of Bengalمجرد امتدادين شماليين للهندي يفصل بينهما شبه جزيرة الهند

قناة موزمبيق :

ـ أما قناة موزمبيق فهي تقع في غربي المحيط الهندي والبحر العربي كما تفصل بين جزيرة مدغشقر واليابس الأفريقي

ـ البحر الأحمر والخليج العربي

ويمكن القول تعليقاً على ماسبق أن البحر الوحيد المستقل عن المحيط الهندي هو البحر الأحمر والخليج العربي

حيث يشغل الأول جزءاً من الأخدود الأفريقي بين أفريقية وشبه جزيرة العرب .

ـ وسواحله صخرية ـ شديدة الانحدار . وهو يتفرع شمالاً إلى خليجي السويس والعقبة ،وبينهما شبه جزيرة سيناء ، ويفصل بين البحر الأحمر والمحيط الهندي مضيق ضحل هو (باب المندب الذي يصل عمقه إلى ٢٠٠ قامة فقط) وسوف نوليه دراسة تفصيلية له من ناحية أعماقة ودورة مياهه. . فيما بعد .

أما الثاني وهو الخليج العربي ، فهومنخفض أرضي مقعر ساهمت الحركات الجانبية للكتل اصلبة التي تجاوره من الشرق كتلة الهضبة الإيرانية ، ومن الغرب كتلة شبه الجزيرة العربية في تكوينه ولا تزال تواصلان ضغطهما على صخوره ا لرسوبية اللينة، التي تكونت كمخلفات لبحر تيشس الجيولوجي القديم، ثم تقعرت في حوض الخليج ، بينما تحدبت جوانبه من خلال التواءات

أو جبال التوائية طولية الامتداد في شرقه وهي المعروفة بجبال زاجروس والتي تمثل امتدادها للجزيرة العربية سلسلة الجبل الأخضر في عمان، كما تم فتح الخليج العربي لمياه المحيط الهندي بالانكسارات التي أصابت مضيق هرمز إلى جانب مساهمة عوامل التعرية في توسيع هذه الفتحة أو ذلك المضيق المائي عند رأس الخيمة . وفيما يلي دراسة تفصيلية للبحر الأحمر من ناحية خصائص مياهه وأعماقه ومدى معاناته من التلوث البيئي

البحر الأحمر ودراسة في أعماقه ودورة مائه:

يمتد البحر الأحمر عبر طيه محدبة متسعة تمتد علي كلى جانبه وتغطي بصخور نارية ومتحولة قديمة تقدر عمرها بحوالي (١ مليون سنة) هي بقايا الكتلة العربية النوبية ويهتم به العلماء منذ العقدين الأخيرين لأنه هو الميحط المنتظر أو القادم على سطح الأرض

كما يمتاز البحر الأحمر بدفء مياهه وارتفاع نسبة ملوحتها بشكل ملحوظ، وهو يمتد صوب الجنوب الشرقي ابتداء من خليج السويس وحتى مضيق باب المندب لمسافة تبلغ حوالي ١٣٠٠ ميل أو ٣ ١٩ كيلو مترا وتقدر مساحتة بحوالي ٤٣٨ر٠٠٠ كيلو متر مربعاً (ر١٦٩ ميل٢) كما يتراوح عرضه مابين (١٤٥ ـ ٣٠٦كم) أي مابين (٩٠ ـ ١٥٠ ميل) لذا كان متوسط عرضه ٢٧٠ كم.

يبلغ أقصى عمق له في منطقة محورة الأخدودي حوالي ٢٩٢٠ مترا (أو ٩٥٥٨٠قدم) ويرتفع البحر فيه لمقدار يزيد على ٨٠ بوصة للعام (٢٠٠ ستتيمتر للعام) وهناك من يراها تتراوح مابين ١٨٣-٢١٥ستتيمتر العام[1]. للمقارنة والدلالة على فداحة التبخر السنوي ، فإن كمية الأمطار السنوية في النظام الأستوائي مابين دائرتي عرض ٥و٥ درجة شمال وجنوب خط الأستواء تبلغ أقل من ٢٠٠ سم للعام تقريباً .

- انظر :

١ ـ محمد البهي العيسوي ، البحر الأحمر وخليج عدن نظرة جيولوجية وتعدينية ، ص ص ١٣٠- ١٣١.

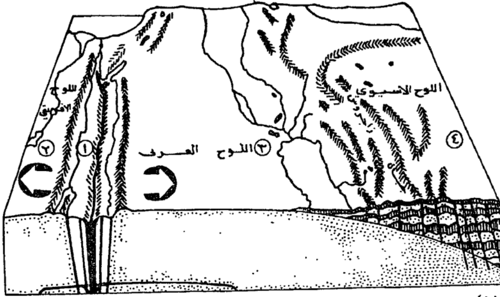
ولقد تمكن علماء البحار والمحيطات من التوصل لمبدأ امتداد قاع البحر من منطقة الحافات الوسطي midocean ridges وكذلك الأختفاء الهامشي marginal Subduction، لأطراف قشرة الأرض . وبهذا استطاعوا تكوين صورة شاملة تقريباً لحركات القشرة الأرضية إضافة إلى توصلهم لأصول تطور الأحواض المحيطية وإذا أخدنا في اعتبارنا الحقيقة السابقة ، فإن أحواض المحيطات الحالية كالأطلنطي والباسفيكي والهندي إضافة إلى المحيطات الباردة تعد قديمة من الناحية الجيولوجية ويتضح ذلك detectable مما تصاب به قشرة الأرض من حركات رافعة تتمثل في جبال هملايا وسلاسل جبال أمريكا الشمالية وأوربا لذا فإنه من الأمور المنطقية أن سطح الأرض في موضع مامنه سوف يشهد توالد عدة محيطات لازالت في طور التكوين والظهور (أنظر شكل رقم ٩٤ المرفق)

فالأخدود الطولي للبحر الأحمر ، لازال يأخذ في الإتساع التدريجي من خلال إتساع قاعة، وكلما تباعدت شبه الجزيرة العربية عن قارة أفريقيا ، فإننا يجب أن نتوقع مولد مثل هذا المحيط الصغير أو الجنيني غير تام التكوين

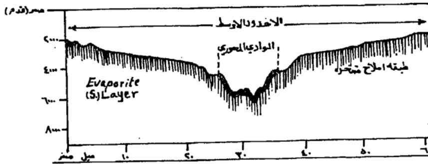
وتتميز طبوغرافية البحر الأحمر بسيادة ظاهرتين رئيسيتين هما ؛ وجود رصيف قاري عريض ومستوى ، ثم وجود أخدود محوري عميق ، (يتوسطه خط عميق هو خط الحيد) حيث يساهم في انفصاله أيضاً وادي محوري غائر plungesبشكل عميق يقدر بحوالي ١٠،٠٠٠ قدم في أعمق أجزائه ، ويعزي تكوينه لحركة تباعد حديثة أصابت قاع البحر الأحمر (أنظر الشكل المرفق له رقم٩٤) .

دراسة الأخدود المحوري

ولقد أوضحت صور القاع Bottom photographs ، التي أخذت له من خلال علميات المسح الأوقيانوغرافي بالغواصات ، وجود ملامح لنشاط بركاني حديث ، وضحت في وجود كسور وفوالق ، وتدفقات من اللافا الحديثة كما اتضح من القطاعات السيسموجرافية التي أجريت عرضياً للبحر الأحمر ، وجود تقارب discloseشمل الكثير من التفاصيل الخاصة بحداثته . كما أوضحت الوثائق السمعية a distinct acoutic الأولى امتداد الطبقات أسفل مناطق الرفارق



(شكل رقم ٩٤) انفتاح البحر الاحمر ، وتباعد ساحليه بمقدار (نصف بوصة للعام) اى حوالى سنتمتر أو ربع ، وذلك عن خط الوسط الممثل فى الوادي المحوري *Axial-Valley* ويتمثل موضعه برقم ١ على المجسم ، باعتباره اعمق اجزاء قاع البحر الاحمر ، كما يلاحظ أن اتجاه الحركة (جانبى) حيث يتم افتراق اللوح العربي عن اللوح الافريقي ، وفى نفس الوقت الضغط على اللوح الآسيوى و تكوين جبال التوائية كجبال زاجروس.



قطاع سيسموجرافي عبر الاخدود الاوسط *central Trough* يوضح مدى عمق الوادي المحوري *Axial - Valley* ، وامتداد طبقة الارسابات الصخرية البخرية (املاح الانهداريت) والتى يقدر عمرها بحوالى ٥ مليون سنة . (عرض البحر الاحمر مابين ١٤٥-٣٠٦ كم - اى مابين ٩٠-١٥٠ ميل ويلاحظ أن عرض القطاع ٦٠ ميلا فقط). واملاح الانهداريت نتيجة ارتفاع ملوحة البحر الاحمر، ثم تعرضه للبخر الشديد وهو ٨٠ بوصة أى ٢٠٠ سنتيمترا للعام ! ويقدر اقصى عمق للبحر الاحمر هنا بحوالى ٢٩٢٠ متر (أى ٩٥٥٨٠ قدم) وهو ما لا يمثله العمق المرفق للقطاع .

القارية والتي تغطي بالإرسابات

وعندما تمكنت سفينة الأبحاث (جلومارتشالنجر) عام (١٩٧٢م) من الوصول لتلك الطبقات وأخذ عينات منها عكست التكوين الصخري والطباقي الذي يعد أساساً (خليط من الأملاح ومعادن الانهداريت)* تلك التي لاترسب إلا في أحواض مائية ضحلة تعرضت للبخر الشديد، ولقد أرخت تلك الأرسابات بحوالي خمسة مليون سنة ، وبذلك أتضح قدمها وأكدت من ناحية أخرى أن البحر الأحمر كان بمثابة ، حوض تبحر في هذا الوقت أو عبر هذه السنوات* (أي منذ المليوسين) زمن الحياه الحديثة

The Red sea was an evaporating basine at this time

وجدير بالذكر أن هذا الكشف العلمي الهام إنما يتطابق مع الأبحاث الحديثة التي تتناول مسألة جفاف البحر المتوسط ويقوي reinforces هذا الاتجاه الاحتماء التام لطفة الأملاح الصحرية التي تتواجد في الوادي المحوري إلى جانب غيرها من الأدلة. مما يوضح أن هذا الشق العميق deep gash في سطح قشرة الأرض إنما يمتاز بحداثة التكوين (أنظر شكل رقم ٩٤ والقطاع السيسموجرافي للوادي المحوري بالبحر الأحمر)

ولم تتضح لنا تماماً الحركة الميكانيكية الدقيقة والمسؤولة عن إفتتاح البحر الأحمر، فإذا كانت فتحة الوادي المحوري الأخرى هي العامل الأول والمسؤول فقط عن تباعد قاع البحر ، فإنها غير قادرة على التكوين عبر المليوني أو الثلاثة ملايين سنة الأخيرة * من عمر الأرض فإذا رجع تكوين البحر الأحمر بأكمله لهذه الطريقة فإنه ربما حدث ذلك في فترات تزيد على العشرين أو الثلاثين مليون سنة*. فلقد أيدت الدراسات المتعلقة بتوزيع الرواسب وسمكها (قوة

---

* تشير دراسة مناطق شذوذ القاع بتدفق نافورات المحاليل الساخنة التي تساهم في تركز بعض المعادن عن بقية مياه البحر . محمد البهي العيسوي ، البحر الأحمر وخليج عدن ، نظرة جيولوجية وتعدينية ، ص ص. ١٢٧ - ١٢٨ .
* الانهداريت : هو خام الجبس اللامائي يستخدم في صناعة حامض الكبريتيك وسماد كبريتات الأمونيا. اما الجبس فتركيبه الكيماوي (كبرتيات الكلسيوم المائية) ، ويستخدم في صناعة المصيص والإسمنت ، واستصلاح الأراضي الزراعية المالحة . انظر: يوسف محمد حسن ، جيولوجية منطقة السويس وتوزيع الثروة المعدنية بها، ص ص ٢٥٦ - ٢٥٧.
* في أوائل البلايستوسين (٢مليون سنة) . * أي في الميوسين (٢٦ مليون سنة) .

نظرية التباعد) وإنها حدثت عبر مرحلتان من السنوات ، فالأرساب الطباقي الممتد يعكس وجود الطبقة المتبخرة من حيث سمكها في كل مكان ، ولكن في الوادي المحوري نجدها ضعيفة ، فإذا تكون البحر الأحمر من خلال حركة تباعد مستمرة لحوضه ، فإن طبقة الإرساب ينبغي أن تكون أكثر سمكاً حيث يكون البخر أقدم ، وحيث تتميز بتدرج في سمكها ورقتها نحو الأطراف الخارجية للوادي الأوسط، وهكذا فإن النمط الأرسابي للحوض يؤكد وجود فترة أصلية للانتشار أو التباعد تبعتها فترة خمول قل فيها نشاط التباعد بحيث تخللتها عملية توحيد الطبقة الإساربية التي وجدت عليها وتؤكد لنا ذلك الألواح المغناطيسية التي احتجزت refained في اللافا الحديثة جيولوجيا الخاصة بالوادي المحوري، كما تؤكد أنه قد بدأ من جديد restarted منذ مليونان من السنوات الماضية كما أنه استمر في معدله منذ ذلك الوقت وحتى الآن بمقدار نصف بوصة للعام . (أي سنتيمتران ونصف للعام).

دراسة الرصيف القاري العريض والمستوى :

ومنذ حوالي ٢٠٠ مليون سنة مضت ، تم انفصال الكتلة القارية التي شملت أوروبا وأفريقيا والأمريكتان ، بواسطة حوض محيطي أخدودي طويل وضيق شبيه تماماً بالبحر الأحمر الحالي هو الأطلنطي الحالي ولقد أمكن إكتشاف وجود الإرسابات البحرية evaporite deposits تحت الرفرف القاري لغرب أفريقيا والبرازيل ، كما أثبتت دراسات الحفر التي تخللت الارتفاع القاري للساحل الشرقي لأمريكا الشمالية ،وجود إرسابات معدنية سميكة heavey metal deposits تشبه تماماً نظيرتها التي احتواها الوادي المحوري للبحر الأحمر .

أي أنه منذ نهاية الترياسي (العصر الأول من من زمن الحياة الوسطى) تكونت الطبقات الرسوبية البخرية ، مواكبة لفترة سبقت غمر الكريتاسي الذي حدث بدوره فيما بعد (منذ ١٣٥مليون سنة مضت) .

فالبحر الأحمر الآن لا يزيد اتساعه العرضي عن ٢٠٠ ميل* في

* أكثر من ٣٠٠ كم تقريباً .

أكبرقطاعاته اتساعاً لذا يمكن بمعدل انفتاحه الحالي في خلال ٢٠٠ مليون سنة أن يناهز المحيط الإطلنطي في اتساعه الذي نعهده عليه اليوم **فنحن الآن في انتظار وترقب ميلاد محيط المستقبل الوليد أو المنتظر !! .**

We are Witnessing the birth of a potenial furture major ocean .

ويستدل على الحقيقة السابقة من عدة حقائق جيولوجية ، بحيث يعد مثلث عفار The Afar Triangle إقليم تفرد بوقوعه عند أطراف البحر الأحمر

حيث تكون المثلث disrputsبشكل هندسي مميز في السواحل المواجهة له ومند ٢٥ مليون سنة مضت أي قبل الميوسين، كانت اليمن تطابق من حيث الأمتداد منطقة النوبا والصومال، ولقد بدأت تنفصل عنهما من كلى الجانبين في شكل شظية من الياس كوبت الآن هورست الدناكل ، ومن هنا ظهرت المنطقة الواقعة إلى الجنوب الغربي في شكل مثلث عرف بمثلث عمار[١]

ولقد تكون مثلث عمار بانكسارين مختلفين في الاتجاهات ، فهناك إنكسار إتجاهه يمتد بين جنوب الجنوب الشرقي إلى شمال الشمال الغربي (أي أنه انكسار طولي) ، وهناك إنكسار آخر متعامد على السابق ، اتجاهه من غرب الجنوب الغربي إلى شمال الشمال الشرقي (أي أنه انكسار عرضي)، وهو الإنكسار الذي أدى إلى هبوط خليج عدن ، الذي يمتد غرباً في الطرف الشمالي الشرقي للأخدود الأفريقي[٢]

ومن هنا فإن مثلث عفار ليس إلا إمستداد للأخدود الأفريقي (الأيثوبيي)، ومنطقه إلتقاء أخدود عدن الذي يتجه بشكل مستعرض (بين الغرب والشرق) والتقاء الأخدود الذي يقع فيه البحر الأحمر الذي يلتزم بالاتجاه الجنوبي الشمالي تقريباً. وهو الذي ساهم في تكوين البحر الأحمر بالانكسارات كما رأينا .

لكن أحدث الأبحاث الجيولوجيه الحالية ترى أن مثلث عفار جزء من قاع

١ـ ارجع إلى : . Mitchell Beazley Atlas .. op . cit ., P . 146 , 176 .

٢ـ جودة حسنين جودة ، شبه الجزيرة العربية ، دراسة في الجغرافيا الإقليمية ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ، ١٩٨٩م ، ص ١٣٨ .

البحر الأحمر قفز إلى أعلى شأنه شأن عده كتل متصدعه - في فترة البلايويستوسين ، مكوناً بذلك حافة إنكسارية موازية لأخدود البحر الأحمر عرفت باسم حافه (جبال الب الدناكلDanakel Alps) أو جبال (آلب عفار) وتكثر في قاع منخفض مثلث عفار مظاهر متعددة للنشاط البركاني (كطفوح اللافا البازلتية) ، إلى جانب المستنقعات والسبخات الملحية والبحيرات (مثل بحيرة آسال وهانلي، دووبي ثم آي (Asal &Hanle & Dobi, & Abbe) مرتبطين جميعهم بالمجرى الأدنى لنهر هواش .Awash Rكما تتواجد في شماله بحيره أفريرا Afrera (عند سهل الدناكل) ،بينما عند إلتقاء الأخدود الأفريقي الأيثوبي مع مثلث عفار تتواجد بحيره بيساكا Besak جنوباً (١) .

والخلاصة أنه مهما كان من أمر مثلث عفار، سواء أكان قد نشأ بفعل صدوع عرضية متحدة مع صدوع طولة ساهمت في هبوط أرضه، أو أنه نشأ بفعل ارتفاع جزء من قاع البحر الأحمر ، فإنه يؤكد أن الصدوع تتواجد بالجزء الجنوبي من البحر الأحمر، وأن الصدوع ستجعله في إمكانية للتحرك والاختراق والاتساع، تمهيداً لتأكيد نظرية توالد محيط جديد يساهم في تباعد جزيرة العرب عن أفريقيا داخل إطار المحيط الهندي!!

١- فتحي محمد الشرقاوي . بحيرات مثلث عفارو الأخدودي الاثيوبي ، نشأتها وتطورها خلال الزمن الرابع ، ص ص ١٢٦ - ١٣١ ، المجلة الجغرافية العربية ، الجمعية الجغرافية المصرية ، العدد السادس والعشرون، السنة السادسة والعشرون ، ١٩٩٤م .

الدورة المائية بساحل البحر الأحمر

تتمثل الدورة أساساً في حركة التيارات البحرية فهو يمتاز باختلافها الواضح تماماً ويعزي ذلك إلى الرياح السائدة به ففيما بين شهري نوفمبر ومارس (أي بالشتاء) تتجه التيارات المائية صوب الشمال الغربي ، وفيما بين يونيو وسبتمبر (أي بالصيف) يتجه الدفق المائي عادة نحو الجنوب الشرقي ، وفي فترات التغير نجد أن التيارات ضعيفة ومختلفة فيما عدا إنماط التدفق المائي في مضيق باب المندب إنما ترتبط أساساً بحركة المد والجزر (أنظر الشكل المرفق رقم ٩٥) وسوف نتناول دراسة الدورة المائية والقوى التي تتحكم فيها بعد قليل

أما الخليج العربي :

فهو منخفض ضحل ، يمتلىء تدريجيا برواسب دجلة والفرات

ويكاد ينمصل عن خليج عمان والمحيط الهندي بواسطة شبه جزيرة عمان التي تمتد وتجعل إمتداد مضيق هرمز Hormz Strait لا يزيد على ٥٠ ميلا فقط.

حركة الكتل المائية والتيارات البحرية بالبحر الأحمر

أثبتت أبحاث طمسون (١٩٣٩م) وكل من نيومان ومكجل (١٩٦١)، وفيليبس (١٩٦٦م) وسيدلر (١٩٦٩م) ،وباتزرت(١٩٧٢م) ،ويرتكي(١٩٧٢م) وآخرون ،دورة الكتل المائية والتيارات البحرية وتغير إتجاهاتها الفصلية ، خاصة في فصل الشتاء ، ولقد تبينت وجود ثلاث قوى تتحكم في حركة التيارات البحرية للبحر الأحمر وهي :

أ ـ قوة دفع الرياح للطبقات السطحية من مياه البحر الأحمر .

ب ـ تغير كثافة كتل المياه (من ناحية درجة الحرارة ونسبة الملوحة) .

ج ـ حركة التبادل المائي بين البحر الأحمر وما يجاوره من خلجان

(كخليج عدن) عبر مضيق باب المندب في الجنوب[1] .

أ ـ فتقوم الرياح بدفع المياه عبر باب المندب وبذلك تساهم في التبادل المائي عبرة ، ويتم من خلال ذلك نقل للخواص الهيدرلوجيه ، وجدير بالذكر أن الجزء الواقع شمال خط عرض ١٩ْ شمالاً بالبحر الأحمر تسودة الرياح الشمالية طول العام . أما جنوب ذلك فتسود الرياح الموسمية التي تؤثر في المحيط الهندي وتتميز التيارات البحرية التي تدفعها الرياح بثلاثة خصائص هامة:

١ ـ أنها سطحية (لايزيد سمكها عن ال ٥٠ مترا الأولى من سطح البحر).

٢ـ أنها قوية في فصل الشتاء إذا ماقورنت بالصيف (أي موسمية القوى).

٣ ـ أنها تتوغل من خليج عدن صوب البحر الأحمر « بقوة الرياح الموسمية الجنوبية الشتوية» وتعكس حركتها صيفاً (من يونيو إلى سبتمبر)

ب ـ وعن تغير الكثافة فمن المعروف أنها تزيد بارتفاع نسبة الملوحة وانخفاض درجة الحرارة (أي البرودة) حتى ٤ مئوية ، ونظراً لأن الغلبة هنا لتغيرات درجات الحرارة عن نسبة الملوحة ، فإن هذا يؤدي إلى حدوث تغيرات هيدرولوجيه ترتبط بالأسباب التالية :

١ ـ الإمتداد الطولي للبحر الأحمر بمقدار ٢٠ عرضية (من ١٠ درجة جنوباً إلى ٣٠ درجة شمالاً تقريباً .

٢ ـ وقوع البحر الأحمر في منطقة حارة وجافة الأمر الذي يرفع معدلالت التبخر مع تميزه بقله أمطاره .

٣ ـ تحرك الخصائص الهيدرولوجية مصاحبه لكتل الماء المتحركة في عمليات تبادل مع خليج عدن . ويلاحظ أن هذا ينشأ عنه تيارات ثرموها لينيه (حرارية ملحية) Thermohalinian لها صفات هي :

١- ممدوح عبد الحميد فهمي ، نموذج رياضي للكتل المائية في البحر الأحمر ، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ، برنامج دراسة بيئة البحر الأحمر وخليج عدن ، جـ٢ ، القاهرة ١٩٨٩ م ، ص ٢٧٧ .

فبراير

نوفمبر

أ
شتاء أ
تدفق مائي
من المحيط
إلى الشمال
الهندي

دورة التيارات المائية في البحر الأحمر ونطاقها مع دورة الرياح في الشتاء

مايو

أغسطس

ب
صيف
تدفق نحو
المحيط

(شكل رقم ٩٥) دورة الرياح أي فصل الشتاء من الجنوب إلى الشمال وبينما أخذ دورة عكسية من الشمال للجنوب عن الصيف والتدفق سطحاً إلى المحيط الهندي

متوسط شهري لدرجات الحرارة في قطاعات رأسية على محور من خليج السويس إلى خليج عدن في شهور فبراير ومايو ومارس وأبريل

منسح من القطاع الرياح الرئيسية (الهابة فوق البحر) والسماك حتى أطراف أعماق الطبقات وأماماته الشكل التحليلي لدورتي الحرارة والملوحة (شكل رقم ٩٦)

جـ ـ تحرك الخصائص الهيدرولوجية :

١ـ قلة شدتها بكثير عن التيارات المدفوعة بالرياح .

٢ ـوجودها في المياه المتوسطة والعميقة (من ٥٠ـ٢٥٠ متر تحت سطح البحر) .

٣ ـ زيادة قوتها في الشتاء عن الصيف لارتباط نشاط التبخر به أكثر من الصيف

٤ ـ أنها ذات تأثير متبادل بعمليات التبادل المائي بخليج عدن ؛ حيث تتحرك المياه السطحية في الشتاء من خليج عدن إلى البحر الأحمر شمالاً مرتبطة بانخفاض درجة حرارتها مع ازدياد نسبة ملوحتها المرتبطة بالبخر ، الأمر الذي يرفع كثافتها ويجعلها قابلة للهبوط إلى أسفل مكونة تياراً مضاداً يتجه جنوباً ويأخذ في التسرب فوق الحاجز الجنوبي للبحر الأحمر لتخرج منه إلى خليج عدن لهذا كانت تلك الكتل مسؤلة عن تكوين المياه العميقة والساكنة في البحر الأحمر (تحت عمق ٢٥٠ متراً) .

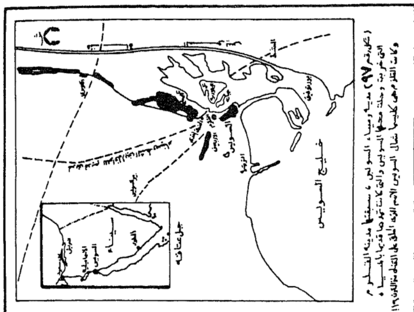
ويتم هذا التبادل من خلال مضيق « باب المندب »[1] ويوضح الشكل المرفق عن باتزرت (عام ١٩٧٢م) نوع التبادل (من خلال قطاع طولي شمالي جنوبي في البحر الأحمر) خلال فصلي الشتاء والصيف .

ففي الشتاء تتجه المياه السطحية المرتفعة الحرارة (الحارة) قليلة الملوحة من خليج عدن إلى البحر الأحمر ، يقابلها على إرتفاع متوسط تيار راجع أو مضاد أكثر برودة مرتفع الملوحة*.

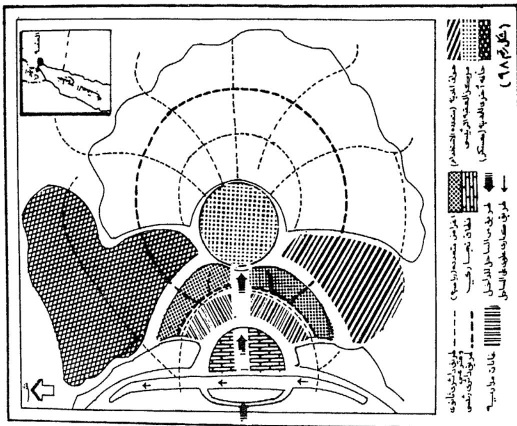
وفي الصيف ، تخرج المياه السطحية باردة مرتفعة الملوحة من البحر الأحمر نحو خليج عدن يقابلها تيار متوسط العمق وأقل ملوحة يتغلغل داخل البحر الأحمر عدة مئات من الكيلو مترات قادماً من خليج عدن ومن الجدير بالذكر أن مياه الأعماق دون مستوى ٢٥٠ مترا تتميز بالثبات والتجانس إلى حد كبير لعدم تأثرها بالقوى السابق شرحها (الرياح والتغيرات الهيدرولوجية والتبادل المائي) .

١- مساحة مقطعة ١/ ٨٠ من مساحة المقطع المتوسط للبحر الأحمر (٢٧ كيلو متر عرض و ١٠٠ متر عمق).

* المبرر لبرودة المياه في الصيف ، وسخونتها في الشتاء هو اختلاف درجة التسخين بين اليابس والماء - فاليابس عكس الماء في اكتساب وفقدان الحرارة كما نعلم مناخياً.



(شكل رقم ٩٧) مدينة وميناء السويس ، سبقتها مدينة القلزم التي خربت وحلت محلها السويس والتي كانت تمدها قديما بالمياه . وكانت القلزم هي كليسما شمال السويس الاسم الذي أطلق على القناة منذ القرن ١٩!!



(شكل رقم ٩٨)

مميزات مياه البحر الأحمر

تتميز مياه البحر الأحمر بارتفاع معدلات التبخربها كما ذكرنا (مابين ١٨٣ ـ٢١٥ سم للعام) وبهذا تتفوق على معدلات التساقط في هيئة أمطار ، كما يتميز البحر الأحمر بعدم وجود أنهار هامة تتجه بمياهها إليه ، إضافة إلى ارتفاع ملوحة طبقات مياهه السطحية ، وإن مجال تبادل الخصائص المائية إنما يتمثل فقط في مضيق باب المندب .

حيث تقدر حصيلة تدفق مياه الهندي إليه (باب المندب من خليج عدن) بقدر يساوي إجمالي التبخر من سطح البحر الأحمر(٨٨ × ١ ١٢) مترا مكعباً في العام ويقدر المدى الزمني لتغيير مياه البحر الأحمر بحوالي (٢ سنة) وهو قدر إفتراضي نستدل منه على الحد الأدنى لتجديد المياه ، الأمر الذي ينعكس أثره على الآثار الخاصة بتلوث مائيته ، رغم أن تحليل بعض العينات للمياه العميقة به أثبتت أن عمرها حوالي (٢ سنة) باستخدام الكربون ١٤[١] .

البحر الأحمر ومشكلة التلوث المائي

تتعرض مياه البحر الأحمر للتلوث الناتج عن عدة عوامل منها (النمو العمراني ، وتزايد المنشآت الصناعية ، والتلوث المرتبط بوسائل النقل ، والتلوث بفعل البترول ، وأيضاً مياه تصريف مخلفات السفن أو مايعرف بالتلوث الحراري)وسوف نعرض لذلك تفصيلاً .

أولاً التلوث العمراني :

تطلبت الزيادة الديموجرافية للسكان في بعض الدول المطلة على البحر الأحمر التي يبلغ عددها تسعة دول (٤ آسيوية : كالأردن ، والسعودية ، واليمن

١- فتحي عبد الباقي الشيخ ،التخطيط الإقليمي والعمراني والبيئة لسواحل البحر الأحمر وخليج عدن ، وزاده للتخطيط ، جمهورية مصر العربية .ص ١٥٦

الشمـالي والجنوبي) و٥ دول أخرى أفـريقيـة (كمصـر، والسودان ، والصـومال وأثيوبيـا، وجيبوتي) توسعـاً عمرانياً برز في إقـامة (مستـوطناً بشرية في المناطق المخلخلة من السـكان وعلى السـواحل الصحـراوية بعـد توفـير عـوامل الجـذب البشري فيها من موارد مياه وغيرها من الضروريات اللازمة للامتداد العمراني.

ولقد تـبين أن لهذه المستـوطنات أثرها على البيئـة الساحلية أبـرزها صرف المواد العضوية وغيـر العضوية السامة إليها ، الأمـر الذي يساهم في موت العديد من الأسمـاك الصغيرة، لكن الأسـماك الكبيـرة والمحاريات تـمكنت من اختـزانها في إجسـامها وعندمـا يتغـذي الإنسان عليهـما ينقل إليـه ضرر التلوث صحـياً ، خاصة إذا ذاد تلوثهـا وأصبحت مسممـه في بعض مناطق الوقود الحراري، المطلة على البحر الأحمر

كذلك تضـار كثيراً الـكائنات الحية النبـاتية والحيوانيـة والتي تتسرب إليـها جسيمات المواد الـعالقة بالمياه وتدخل إليها من خلال « التمـثيل الضوئي) وتعمل على إعاقة أو إيقـاف نموها وهلاك الكثير منها ، الأمر الذي يجبـر الأسماك على الأبتـعاد عن مناطق التلـوث الساحليـة بحثـاً وراء الغـذاء، ونفس الشيء ينعكس على تنقيـة مياه الشـرب للدول التي تستغلهـا في هذا المجال مثل المملكة العـربية السعودية*.

ويدخل تحت التلوث العمـراني تلوث من خلال المشروعات الصناعـية التي تقام على السـواحل بقـصد استغلال المعادن (كالأمـلاح ، والمحاجر ، والأسمنت) فقد عهدت هذه الصناعات في السواحل؛ مناطـق للتخلص من فضلاتها الصناعية بالقائها في البـحر ، كما أستـأثرت تلك المناطق الساحلية بمحطات لتـوليد الطاقة الذرية ، التي تحـتاج بدورها إلى كـميات هائـلة من مياه الـبحر المرتدة إلـيه وهي

* تحدثنا كثيراً عن محطات التحليـة في أول هذا المؤلف والتي بلغ عددها من جانب السعودية فقط حوالي اثنتي عشرة مـحطة ـ تنتج ٢١٥ مليون جالون أمريكي لليـوم الواحد (بداية من حقل ثم ضبـا شمالاً وانتهاءً ببرك وشقيق وفرسان جنوباً) . وهذا العدد أربعة أمثال ما يوجد على الخليج العربي!!.

حاملة لـطاقة حرارية مـرتفعـة الحرارة الأمر الذي يؤدى إلى (تـلوث حراري) في منطقتي المـفاعل والتوالد الذري تلك الأخـيرة التي تحـتاج إلى كمـيات كبـيرة من المياة لتبـريدها ، الأمر الذي ربما يمتد إلى محـطات تحلية المياه المتعددة عـلى البحر الأحمر.

وسـوف نبدأ بدراسـة التلوث العمـراني ، من خـلال التطبيق على المراكـر والمجتمـعات العمرانيـة الجديدة على طول ساحل البحر الأحـمر بجمهـورية مصر العـربية (في ثـمانيـة مناطق بسـاحلهـا بداية من السويـس ، والزعفـرانة ، إلى سفـاجة والقصـير ، ومرسى علم ، أبو عـصون ، ثم ميناء بربيس حـتى حلايب جنوباً) . وإلى أقليم العقـبة الأردني شمـالاً ثم إلى الجنوب مهما حـيث مدينة جدة بالمملكة العربيـة السعودية ، ــ مع مراعاة وجود أكثـر من اثنتي عشرة محطة أو تجـمع عمـراني فقط بالسـاحل السـعودي ــ ومنهـا غرباً إلى بورسـودان ذات التخطيط العمـراني الحديث ، وإلى الجنوب منها إلى مدخل البحـر الأحمر حيث تتواجد عـدن باليمن الجنوبي السابق ، وحـتى الحديدة باليمن الشمـالي السابق ، وجيبوتي في الطرف الغربي لباب المندب

ثم نتجه أيضاً إلـى تلوث البحر الأحمر بفعل الأنشطة البـشرية في مجالات البحث والتنقيـب عن المعادن اللافلزية (كالبترول) ، والمعـادن الفلزية المتنوعة التي يحتويها قاعه .

١ ــ العمران واثره في تلوث البحر الأحمر:

اولاً : بجمهورية مصر العربية (مدينة السويس):

شهدت السويس نشاط ٣ مراكز متقاربة في العصور الوسطي؛ هي القلزم، والسويس والطور ، وربما كان الارتباط كبير بين القلزم والسويس حتى أن المقريزي ذكر في خططه عن القلزم أنها خربت ، وعرف موضعها «بالسويس» تجاه عجرود، أما المقدسي وياقوت الحموي فرأيا أن الماء كان يجلب للقلزم من موضع يعرف بالسويس وأن الأخيره صارت ميناءها ، كما ذكر ياقوت وظيفتها بأنها كانت ميناء لأهل مصر في طريقهم إلى مكه المكرمة والمدينة المنورة [١]

وكانت السويس ميناء لمصر في جميع العصور وتقع عند الطرف الشمالي لخليج السويس الذي أمتد في العصر الفرعوني حتى بحيرة التمساح ، وتراجع جنوباً إلى البحيرات المرة ، وكانت بحيرة التمساح تشهد ميناء (سكوت)[٤] وفي العصر اليوناني تراجعت مياه خليج السويس جنوب لتنفصل عن بحيرة التمساح، حتى وجد ميناء ارسينوى ومكانه الآن (ناحية سرابيوم) الواقعة شمالي البحيرات المرة . وفي العصر الروماني تراجع الخليج أكثر صوب الجنوب تاركاً وراءة البحيرات المرة ، حيث قامت عند الطرف الشمالي لخليج السويس ميناء كلسيما (القلزم عند العرب) واتي عرف بحرها بنفس الاسم .

وفي القرن العاشر الميلادي ظهرت ضاحية صغيرة جنوبي القلزم ، تمكنت بالتدريج من أن تحتوي القلزم نفسها وعرفت (باسم السويس) الاسم الذي أطلق

١ ــ سعيد عبد الفتاح عاشور ، مدينة السويس ومنطقتها منذ الفتح العربي إلى بداية العصر الحديث ص ٦٣ - ٦٨ . وأيضاً المراجع التالية :

المقريزي ، المواعظ والاعتبار ، جـ ١، ص ٢١٢ - ٢١٣ .

المقدسي ، أحسن التقسايم ص ١٩٦ .

ياقوت الحموي ، معجم البلدان : جـ ٣ ، طبعة بيروت، ص ٢٨٦ .

* تل المسخوطة الآن على بعد ١٧ كيلو متر غرب الإسماعيلية الحالية .

على الخليج ومن بعده على القناة التي في البرزخ الأرضي الممتد ما بين البحرين الأحمر والمتوسط في القرن التاسع عشر .

ومن هنا ظهرت أول وظيفة للسويس بأنها ميناء هام يربط مصر بالأراضي المقدسة والشرق ، وجذبت إليها السكان الذين تراوح عددهم مابين ٣٠٠٠ـ٤٠٠٠ نسمة (عام ١٨٦٠م) ، وازدادو بشكل سريع بعد حفر قناة السويس أما بالزيادة الطبيعية أو بالهجرة إليها لما اتيح بها من فرص متعددة للعمل إضافة، إلى وفره المياه العذبة من ترعة السويس ، الأمرالذي انعكس على نمو عمراني سريع (وعرفت الترعة الآن باسم ترعة الأسماعيلية) (أنظر شكل رقم ٩٧ المرفق)

وإلى جانب ماسبق تم كشف أول حقول البترول في أوائل القرن العشرين بمصر حول خليج السويس في ساحله بسيناء (كسدر ، وعسل ورأس مطارمة ، وفيران ، وأبو رديس وسدري وبلاعيم بري) وفي ساحلة بالصحراء الشرقية (بالغردقة، رأس غارب ، رأس بكر ، كريم ، رحمي ، رأس عامرة) ثم تحت مياه خليج السويس (كحقل بلاعيم بحري ومرجان) ومن هنا ظهرت وظيفة أخرى هامة للسويس «حيث أقيم بها معمل تكرير للبترول الخام ومشتقاته» .

ولقد أسهم المعمل أيضاً في إنشاء صناعات أخرى مرتبطة بما سبق، مثل الأسمدة الأزوتية بتنقية غازات البترول من الشوائب الكبرتيه ودفعها لمصنع الأسمدة بالسويس لتتحول إلى السماد الأزوتي (أو نترات الجير ٥و١٥٪ آزوت) كذلك قامت بنفس المهمة وهي صناعة السماد .

كما قامت السويس بإنشاء مصنع أوراق التعبئة (كرافت) منذ عام ١٩٦٢م ويتجه إنتاجه إلى شركتي الأسمنت والأسمدة[1] .

إضافة إلى ماسبق تطل السويس على منطقة من أهم مصيد الأسماك في خليج السويس والبحر الأحمر ، الذي يمتاز بتنوع أسماكه من حيث الحجم

١- محمد صبحي عبد الحكيم ، مدينة السويس وأثر قناة السويس في تطورها ، ص ص ٢٢١ - ٢٤٢ .

واللـون، وهي صالحة لغذاء الإنسان ، وتستـغل بالسويـس ، كذلك القشريـات (كـالسرطان البـحري ، أو الكابوريا ، والجـمبـري أو الروبيان ،والاسـتاكـوزا) (الأربيـاق) ، الرخويات (الصـدفيـة) ، والأسفنج لكنه أقل جـودة من الأنواع المناظرة له والممتازة بالبحر المتوسط غربي الأسكندرية[1] .

أمـا مناطق العمـران الحـديثة بمصـر إلي الجنوب من السـويس فهي حـوالي سبعة مناطق هي

١ ـ الزعـفرانه على بعـد ٩٠ كم جنوبي السويس مـركز إنتـاج الكاولين ورمال الزجاج والرخام وبها مدينة سكينة صغيرة ، وفنار لإرشاد السفن .

٢ـ سـفاجـه على بعـد ٤٤٠ كم جنوبـي السويس أنشـأت عـام ١٩٠٨م التعـدين الفوسفات وتصـديره ، وكذلك تصدير فوسـفات أبو طرطور من الوادي الجديد بخط حديدي يمـر بنجع حمادي بوادي النيل ، ويتصل بهـا خط مياه النيل من قنا لتغذينها

٣ ـ القصـير من أقدم مـدن الساحل جنوبي سـفاجه بحـوالي٨٥ كم فقط وبها ميناء تصدير فوسفات أيضاً وسكانها (عام ١٩٧٧م) حوالي ٢٠ ألف نسمة

٤ ـ مـرس علم: علي مـسافـة ١٣٥ كم جنوبي القـصـيـر ، وهي مركـز لبعثـات التعدين التابعـة للمساحة الجـيولوجية المصرية وعـدد سكانها ٠٠٠ر ١٥ نسمة ، ينتظر إنشاء وحـده لاستخلاص القصدير من خامـاته بها من وديان منطقة العجلة علي بعد ٣٥ كم غربي مرسي علم .

٥ ـ أبو غـصون جنوبي مـرسي علم بحـوالي ٩٠ كليومـتر ، وهي مـيناء ومدينة معاً وكانت مـصممه كميناء لتصدير خام الألمانيت في نهـاية الخمسينيات ، والآن تقوم بدور مـركز لتجميـع خامات الصحراء الـشرقية بهدف (الـتصدير أو الأستهـلاك المحلي)، وعن دورها كمدينة فأنه من المنتظر نموهـا لقيامها باسـتغلال الألمنيت القريب منها للإنتاج.

٦ـ ميناء برنيس: وهو ثالث مـيناء علي البحر الأحمـر. يبعد ٨٠٣ كم عن

١- إبراهيم أحمد أبو العلا ، الثروة المائية بمنطقة السويس ، ص ٢٥٨ .

جنوب مدينة السويس ، وتمثل نهاية الطريق الأسفلتي الذي يبدأ من جنوب السوس ، ينتهي إليها بموازه ساحل البحر ومدنة الساحلية وحقول بترول الجانب الغربي لخليج السويس .

٧ـ مركز حلايب: على بعد ١١٠٧ كليو متر جنوب السويس ، ويقدر عدد سكانه بحوالي (١٠ الاف نسمة) من قبائل العبابده والبشارة والعاملين بالتعدين[١] .

ثانياً : العقبة الأردنية

بالاتجاه شمالاً وبتجاوزنا للمراكز العمرانية لمصر نجد مركزاً عمرانياً آخراً هو إقليم العقبة the Aqaba Region ويمتد على طول الساحل لمسافة ٧ مترا ابتداء من ساحل النخيل حتى العقبة الذي يمتد هو الآخر حوالي ١٨ متر ، ويتميز الأمتداد العرضي للإقليم نحو الداخل بوجود بقايا بعض الحصون المملوكية وبقايا جامع أثري قديم

وبذلك يقع الأقليم في جنوب غربي الأردن الحالية ، ويتميز بأنه جاف وبأن نمط توزيع سكانه مبعثر بشكل واضح

ولقد كانت مدينة العقبة أساساً قرية صيد Fishing Village تقع في شمال خليج العقبة ولقد تم الحصول عليها من السعودية طبقاً لاتفاقية تناولت تحديد الحدود بينهما ، ويبلغ نصيب الأردن من خليج العقبة هنا حوالي ثلثين، بينما نجد أن الثلث الباقي ينتمي إلى فلسطين المحتلة Occupied Palestine .

ويواجه العقبة ميناء وقرية حديثة هي إيلات Eilat . والمنطقة في معظمها ذات أرض مسطحة لايغلقها إلا حاجز صخري في إتجاه الجنوب .

وتبرزأ أهمية إقليم العقبة من عدة زوايا هي :

١- عاطف حسن ثابت ، أحمد حسن غنيم ، جابر محمود غنيم ، الثروة المعدنية وتنمية المنطقة الساحلية للبحر الأحمر بجمهورية مصر العربية ، الهيئة العامة للمساحة الجيولوجية والمشروعات التعدينية ، وزارة الصناعة والتعدين والبترول ١٩٨٩. ص ص ١٠٨ - ١١٠ .

١ ـ أنه يقوم بوظيفة نقل البضائع التي تمر به وخاصة الشرقية (من العراق)

٢ ـ كما أنه يقوم بمهمة تجهيز المواد الخام بهدف تصديرها للخارج (كالفوسفات)*

٣ ـ دو طاقة سكانية كبيرة تقدر بحوالي ر ٢ نسمة لمدينة العقبة ، و ٣ نسمة لمنطقة قويرة Quwera، كما يوجد حوالي ٤ نسمه في مناطق متفرقة حول الأقليم أيضاً حوالي ر ١ نسمة من السكان البدو ، لهدا كان عدد سكانه الأجمالي حوالي و٣٧ نسمة

٤ ـ كما أنه سوف يقوم بتصنيع الفوسفات « إلى سماد » لزيادة قيمته، كما يقوم بتعدين الفلسبار والبيريت، والرمل الزجاجي glass - making sands والمنجنيز والنحاس

٥ ـ علاوة على أنها نقوم بوظيفة المنطقة الحرة مند (عام ١٩٧٣م) ومنطقة ترانسيت للمسافرين Trnsit - zone (أي منطقة عبور أو نقل للأشخاص أو البضائع)

٦ ـ إضافة إلى ما سبق فهي تقوم بأعمال ترميم السفن وصيد الأسماك ، وتصدير البوتاس الذي يتميز الأردن بانتاجه[1] (أنظر شكل رقم ٩٨ المرفق لمدينة العقبة)

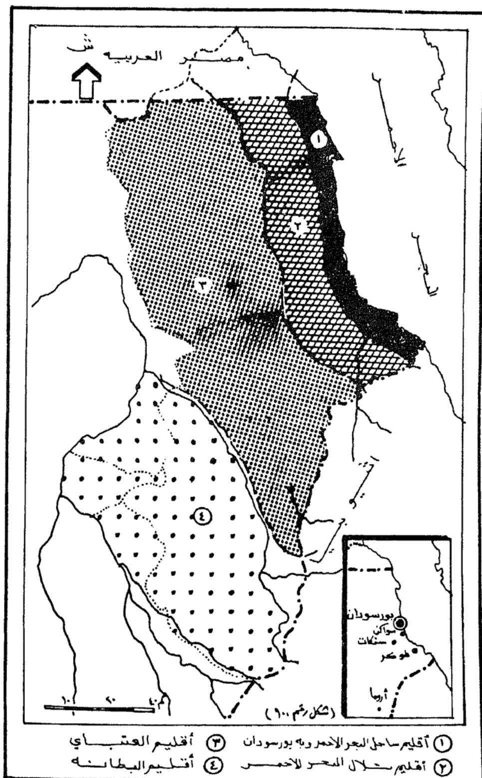
ثالثاً: ميناء ومدينة جدة السعودية:

تقع في سهل تهامه الذي يبلغ إتساعة ١٢ كم على ساحل البحر الأحمر وتفصلها عن الداخل جبال الحجاز، وبالاتجاه على الساحل الشرقي للبحر الأحمر وقع اختيارنا على « جده » من بين اثنتي عشرة مركزاً عمرانياً، تلك التي كانت

---

* تقوم شركة الأردن (J P M C) بتصدير الفوسفات وهو اسم مختصر للآتي .
(Jordan Phasphate Mines Company) :

1- Rashad El-Natour, Industrial Development of Aqaba Region, Faculty of Science , University of Jordon 1980 . P P . 45 - 82 .



(شكل رقم ١٠٠)

① أقليم ساحل البحر الاحمر وبه بورسودان ③ أقليم العتباي
② أقليم تلال البحر الاحمر ④ أقليم البطانه

قرية قديمة قامت بدور منطقة مرعى (منذ ٢٥٠٠ سنة تقريباً) لقضاعة الجد التاسع عشر لرسول الله ﷺ وظلت إلى جانب ذلك بمثابة قرية صغيرة تعيش علي ماتجود به مياه البحر الأحمر من أسماك إضافة، إلى دورها كمحطة لطرق القوافل القاصدة لبيت الله الحرام (أي كانت ذات وظيفة ثلاثية رعوية ، صيد، وخدمة قوافل الحج والمعتمرين)

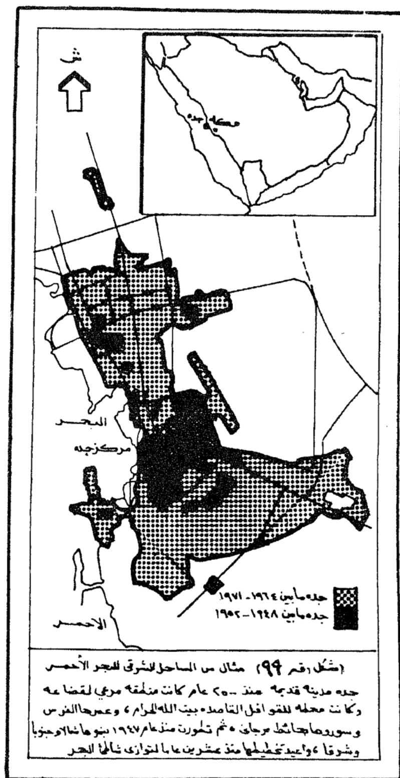
وبرزت المرحلة الثانية في عهد الفرس الذين نزلوا بها وسوروها باحجار « الكاشور - أو الحجر المنقبي - ويعني المرجاني » الذي يؤخذ من الشواطىء إليها، وأحاطوها بخزانات المياه التي تحجز الأمطار من على سفوح جبالها الشرقية وتدخلها بواسطة (العقوم) إلى صهاريج ينقلها السكان بعدها إلى المدينة داخل سورها - الذي عاشت المدينة داخله قروناً طويلة بعدد سكان تراوح مابين ١ -٢٥ ألف نسمة ، كان يرداد موسمياً مع قدوم الحجاج ويتقلص بعودتهم إلى بلادهم داخل إطار العالم الإسلامي (شكل رقم ٩٩ المرفق)

وفي عام ١٩٤٧م هدم سور المدينة وأدخلت مياه وادي فاطمة للمدينة بهدف تعويضها في نقص مياه الشرب ، وتم إنشاء أول مطار لها في شمالها الشرقي ، الأمر الذي قابله نموا كبيراً نحو الشمال والجنوب والشرق على طريق مكه[1]

إعادة تخطيط جدة:

ومنذ حوالي عشرون عاماً عاصرت جده فتره إعادة تخطيطها فشاهدت أنظمة حديثة للمرافق (أي للمياه والمجاري واهتمام كبير بالطرق والتشجير) حيث تبعها نمو جده الحديثة بموازه خط الساحل، وبناء أحياء سكنية جديدة شمال وجنوب المدينة ، مع ربطها بطرق طويلة ، وإنشاء حدائق خضراء داخل الأحياء القديمة والحديثة وإقامة سور من الخضرة في جانبها الشرقي ، مع وجود أماكن ترفيهية ومطار جديد في شمال شرقي المدينة الكبري ، مع تحديد أراضي الأنشطة الأقتصادية والعمرانية والصناعية (بجنوب وشمال جده وبموازه خط

انظر : (١) محمد سعيد فارسي . جدة نظام بيئي متغير ، أمانة مدينة جدة ، إدارة الأبحاث ، بحث رقم ٤، دار الأصفهاني للطباعة ، جدة ، (١٣٩٣ هـ) ، ص ص ١٩ - ٣٣ .



(شكل رقم ٩٩) مثال من الساحل الشرقي للبحر الأحمر

جده مدينة قديمة منذ ٢٥٠٠ عام كانت منطقة مرعى لقضاعه وكانت محطة للقوافل القاصدة بيت الله الحرام ، وعمرها الفرس وسوروها بحائط مرجاني . ثم تطورت منذ عام ١٩٤٧ بنموها شمالاً وجنوباً وشرقاً ، وأعيد تخطيطها منذ عشرين عاماً لتوازي شاطئ البحر

الســاحل وفي الشــرق على طول طريق مكه المـكرمة) بالاعـتـمـاد على الطاقـة الكهربائية المولده من مـحطات تحلية مياه البحر (٨٤ ميـجاوات) ولقد إنعكس ماسـبق على مرفق مـيناء جده الذي تميـز بمرور بضائع المملكة العـربيه السـعودية طوال أربع وعشـرين ساعة يومـياً دليل ذلك زيادة عدد الأرصـفة إلى ٤٥ رصيـفاً خصـصت للأسمنت والأغـذية المبردة، والمواشي الحـية (٦و٢ مليـون رأس للعام في عام ١٩٧٨م)

وإلى اشمال من ساحل جدة يوجد خليج(شرم أبحر) Obhur Creek Or Charm الذي يستخـدم كمصيف ترفيهي ويشـهد تطور عمران، وكذلك المنطقـة الساحلية المتـده شمـال القصر القـديم ونعرف بالتـسع والعشـرين نحلة وتطل على خليج السلمان ويحدها شرقا طريق المدينة وهي الجزء الغربي من المنطقة الشمالية[1]

رابعاً : بور سودان بجمهورية السودان:

تندرج بورسودان داخل أحـد الإقاليم الطبيـعية الكبرى لشـرف السودان ألا وهو أقليم ساحل البحـر الأحمر (انظر الخريطة المرفقة رقم ١) كـما يدرجها أيضاً التـعداد الأول للسـودان (٥٥/ ١٩٥٦م) في عداد « بادى الاثنتى عـشرة» لما لها من أهمية خـاصة في مجال المواصلات* إلى جانب أنهـا تدخل في عداد المحور البحري للسودان*

ويتميز المحور البحري بعده سمات جغرافية هامة

أ ـ قـيام الموانى مـثل بور سـودان : المدينة الخـامسـة في الحجم بالسـودان

نفس المراجع السابق

1- Said Farsi , Jeddah . " A Changing Eco - System , Municipolity of Jeddah , Research Department, Publication . No .4 P P .27 - 33

* قسم التطور المذكور مدن السودان إلى ثلاثة مجموعات أو « نواد clubs » على أساس «الأهمية والحجم» . وفي مـجال المجمـوعة الأولى دخل الـى جوار بورسودان مـدن اخرى كـالعاصـة المثلثة وعـواصم المديريات عدا الدامـر العاصمة السـياسية للمـديرية الشمالية ، وواو عـاصمة بحر الغـزال . وعطبرة ووادي حلفا انظر: عـبد العزيز كـامل ، في أرض النيل ، عالم الكتب ، الطبعـة الأولى ، القاهرة، ١٩٧١ . ص ١٥٦ - ١٥٧ .

* هناك محاور (النيلي والرعوي) اطراف(الهضبة الشمالية للحجر الحديدي في الجنوب الغربي ، ومحور الزاندي ، ثم المحور البحري) .

وعـدد سكانها ٤٨ر٠٠٠ نسـمة ، ولقـد ورثت قـبلا سـواكن كمنطقـة اختـراق للجبهة البحـرية الشرقية تلك الجبهه التي شاهـدت قديماً أيضاً « عيذاب»* لـذا تـميز المدخل البحـري بوجود ميناء رئيسية في وقت مـحدد وبعدم تعدد الموانى في وقت واحـد!![1]ربما يعزى ذلك إلى عدة عـوامل محلية تحكمت في هذه الظاهرة مثل:

١ ـ وفره مـورد مائي عـذب يتجه منحـدراً من الجبـال (توضحـه الخريطة المرفقة السابقة رقم ١٠٠) إلى السهل الساحلي .

٢ ـ أنصبـاب مياه هذا المورد في البحـر ، ومساهمتـه في عكاره المياه وقله ملوحتـها . (ولقد أشرنا رغـم لك سابقاً إلى قلة الموارد العـذبة المتجهة إلى مـياه البحر الأحمر).

٣ ـ يؤدى ماسبق إلى فتح الحاجز المرجاني للساحل وبالتالي .

نشـأة ميناء سـهل مهـمة الخـروج إلى عرض البـحر والعـودة صوب الميـاه الهادئة والمحتـجزة بين الحاجز والسـاحل، الأمر الذي ينطبق على حالة قـيام ميناء بور سودان بوظائفـه من تصدير واستقـبال صادرات وواردات السودان حـيث كان يعد مـحدوداً بشكل كبـير ، لكن الدراسات الحـالية تحاول توسـيع نطاقة في هذا المجال كما سنرى ولقـد قام (خورابعات وموج) بفتح الحاجـز المرجاني للسفن في بور سودان .

ب ـ يتـميـز أيضـاً المحـور البحـري أو أقليم سـاحل البـحر الأحـمـر بقلة مُدنه الزراعية، ولعل أبرزها طوكر، التي تعـتمد أساساً على المياه الفيضـية لخور طوكر في الزراعـة والشـرب ، ولقـد كان من أكـبـر الحـوافز عـلى زراعة دلتـا طوكـر بالقطن، هو عامل قربها من ميناء بور سودان في القرن الماضي بالتحديد[2] .

---

* برزت عيذاب بعد تحول طرق الحج إلى الجنوب بسبب تهـديد الشمال بالصليبين وعندما زال الخطر زالت اهميتها .

١ - حسين نصار ، رحلة ابن جبير ، القاهرة ١٩٥٥م . ايضاً انظر:
- Paul, A. , Aidhab , A Medival Sea Port, S . N . R . vol . xxxvi , part 2 . P P . 64 - 70 Jane , 1955 .

انظر : عبد العزيز كامل ، المرجع السابق ، ص ص ١٧٢ - ١٧٤ .

بور سودان والتخطيط الحديث

أ ـ العمران :

ولقد زاد الاهتمـام الحالي بتخطيط بور سودان إلى إحيـاء سكنيه تهدف إلى إعادة تخطيط أحيائها السكينة العشـوائية ، ويتجه التخطيط إلى شكل نصف دائرة (مثلما رأينا في ميناء العقبة الأردني) ويمـثل شريط الساحل قطرها باعتباره «أفضل النماذج» التي تلائم تطور وأزدهار المـدن الساحلية، والاتجاه نحـو التوسع الرأسي السكني، وإضـافة إحيـاء أخرى للتـوسع العـمراني فـي الجنوب على حسـاب، مناطق الملاحـة الحنوبية والأمطار بالأقليم، إضـافة إلى إنشـاء المساكن الشـعبيـة، وتوفيـر متطلبات دلك مں مـياه بإقامة خـرانات مائية (كـالخزان الكبير دو السـعة ر ٢ طں مں الميـاه) في طريق (خـور أربعات) لحـجـر أكبـر كـميـه من مياهه، إضافة إلى إنشاء حران (تحت أرصي) لحجز مياه خورأربعات أيضاً

كما نوجه الاهتمام إلى مدينة طوكر ودلك بـتوسيع مباينها بمحور عربي مع توفير مستودع مياه سلع طاقته ٣ طں

أيضاً يقـترح تطوير ميناء سـواكں ومحاولة إعـداده بهدف تنميـة الساحل ، وجدب الاسـتـقرار السكاني للقبـائل الساحلية إضافـة إلى ماسبق إقتـراح إنشاء مدں دونقناب ونرنكتات وعقيق

ب ـ في مجال السياحة :

تهدف الخطط الحديثـة إلى تطوير الامكانات السياحيـة بهدف تحويلة الأقليم إلى مناطق إصطيـاف، وذلك بمنطقـتي أركويت وسنكـات مع ربط الأقليم بطريق مرصوف نحو الداخل، مع إقامة مطارات حديثة في أركويت وسنسكات أيضاً .

إضـافة إلى إنـشاء الفنادق ، والحـدائق والمتنـزهات والحـدائق الطبـيـعيـة للحـيـوانات * إضافـة إلى دور السينمـا والمسارح ، والمعارض والمواسـم الفنية والثـقـافيـة[1] إلى جانب الموانى والمدن الـسـابقة ، يتمـيز البحر الأحـمر بموانى

١- أوهاج إبراهيم موسى ، الأسس البيئية للتخطيط الإقليمي والتخطيط الحضري ، جمهورية الـ الديموقراطية (د . ت) ص ص ٤٠٩ - ٤٢٣ .

* تماماً كما قامت المملكة بذلك في مدن سهل تهامة القرية من جدة شمالاً والقريبة من عسير وأبها ج

أخرى؛ فمثلاً اليمن الجنوبية (الديمقراطية الشعبية سابقاً) تتميز بأن أهم موانيها هو ميناء عدن ، كذلك يعتبر ميناء الحديدة أهم مواني اليمن الشمالية سابقاً . كذلك يعتبر ميناء جيبوتي على الجانب الغربي لمضيق باب المندب ، الذي يبلغ عرضه ١٧ ميل ، وهو مدخل لاستقبال بضائع جيبوتي كما تقوم بصيد سماكه (٤ الآف طن سنوياً من الأسماك) وبهذا تساهم غالبية أنشطة تلك المواني أو المدن الساحلية في التأثير البيئي العميق بالبحر الأحمر كما رأينا سابقاً ، ولهذا سنأخذ مثال توضيحي لميناء ومدينة واحدة تقع على المدخل الجنوبي للبحر الأحمر ، حتى نوضح أثرها البيئي كنموذج لغيرها مس المواني في هذا القطاع من البحر الأحمر إلا وهو ميناء عدن[١] .

ميناء عدن باليمن :

كانت عدن منذ القرن الثاني للميلاد ــ وطبقاً للدراسات الوثائقية ــ السوق الرائده للبخور .The Leading Franckincense Market الواقعة داخل إطار الساحل الجنوبي للجزيرة العربية، والتي كانت تربطها به (رابطة تجارة البخور ، التي عرفت باسم الكارتل Cartel) والذي كان يشبه في وقتنا الحالي مركز الأوبك أو "O P E C" [٢] (أي مركز المراقبة للتجارة الشرقية) فقامت هي بدور المركز التجميعي والتسويقي لسائر منتجات البخور من إقليم جنوب الجزيرة العربية .

وواصلت عدن دورها عندما كانت ذات ميناء من أفضل المواني التي تساحل خليج عدن وباب المندب Bab - el - Manabb حتى وصل تأثيرها إلى ميناء مسقط فقد كان ميناؤها يتكون من خليج عميق ، أغلق جزئياً بعنقي بركانين (انظر الخريطة المرفقة شكل رقم ١٠١) ، ولقد قام ميناؤها أيضاً

١- فتحي عبد الباقي الشيخ ، التخطيط الإقليمي والعمراني والبيئة لسواحل البحر الأحمر وخليج عدن. وأداة التخطيط ، مصر العربية ، ص ص ١٥٣ .

٢- أوبك مكونة من الآتي: .O= obserevation , P = post , E = Eastern , C= center

بوظيفة إمداد البريطانيين بحاجتهم من الفحم a Coaling - Station، إضافة إلى أنها كانت حامية Garrison لهم ، فتأثرت في نموها وتطورها بالبريطانيين عندما تميزت باستقرار أحوالها السياسية عن غيرها من مناطق جنوب الجزيرة العربية في ذلك الوقت

ثم تحولت عدن بعد خروج البريطانيين منها وخضوعها إلى اليمن الجنوبي، حتى الوقت الحالي إلى مدينة وميناء يموج بالحركة وقد بدا ذلك واضحاً في المجالات التجارية التي تعددت بها وبرز ذلك في المجالات التالية

أ ـ تجميع محصول البن فيها باستخدام قوارب محلية تجلبه إليه من كلى جانب حليج عدن

ب ـ إتجاه تجاره الحبوب الهندية وغيرها من السلع الاستهلاكية إليها

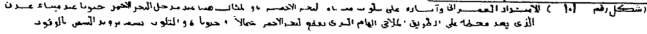
حـ ـ جلب الأخشاب لبناء المنازل وإنشاء السفن من جزر الهند الشرقية وبورما.

د ـ وصول وتكرير بترول الخليج العربي فيها An Oil Refinery

هـ ـ تجميع تجاره البخور المجلوب إليها من إقليم جنوب جزيرة العرب وبخاصة إقليمي ظفار وحضرموت وجدير بالذكر ، أن تجاره البخور الحالية قد أصابها التدهور، وبدا ذلك من هبوط إجمالي إنتاجه wholesaled من ٢٠ ـ ٣ طن للعام الواحد ، بعد أن كانت ذروه محصولة تواكب القرن الثاني الميلادي ، عندما أرسلت الجزيرة العربية مايزيد على ٣٠٠ طن للعام سنوياً إلى كل من اليونان وروما!!.

ولقد انطبعت تجارة البخور على إحياء عدن في الوقت الحالي ، ومن أبرز إحياؤها (حي ساق تام Saq al Tam)[1]الذي يذكر « توماس أبركرومبي "Thomas J . Abercrombie" (عام ١٩٨٥م) في زيارته الميدانية لها ولعدن ، بأنها ضاحية ينتشر بها مجاميع bouquet لنباتات البخور ، والمر ، وعطر زيت الورد Rose Attar كما ينتشر بها رائحة خشب الصندل Sandal - wood المختلط بالقرنفل cloves والقرفة cinnamon والبن caffee والكرويا cardamon. إضافة

١- ربما كان يقصد « ابركورمبي » بهذه ضاحية الشيخ عثمان الموضحة بالخريطة المرفقة !! .



(شكل رقم (١٠١) الامتداد العمراني وآثاره على سلوب مياه البحر الأحمر ومثالها عند مدخل البحر الأحمر جنوباً عند ميناء عدن الذي يعد محطة على الطريق الملاحي الهام الذي يقع لبحر الأحمر شمالاً وجنوباً وللتموين بسفن الوقود

إلى الزعتر Thyme .

كذلك وجـدت بعض متاجـر عدن وهي تتخـصص في تجاره وبيع الروائح العطرية والأدوية الشـعـبيـة Folk Medicines التي ترتبط بتـجـاره المواد النباتيـة العطرية ومن أبرز النمـاذج فيـها اسـتخـدام سائل الصـمغ الملون أو الكهـرمان An Amber خاصة المسـحوق منه بعد غليه لعلاج التـقلصات المعوية وبخلطة مع البخـور غير الملون ، يمكن اسـتخدامه (كـالعلكه) عند مضغـة في الفم العلاج التهـابات اللثة والآم الأسنان For teeth and Gums ويعلق أيضاً أحـد تجار عدن علي « الخلطة» السابقة بأنها مفيده في حالات تنشيط الذاكرة Clear the Brain .

ـ كما يستـخدم الكركم الأصفر Yellow - Turmeric بعد خلطـة بصمغ الراتنج Dragon's blood Tree في تزيين وتجميل بشرة النساء As A Makeup وحمايتها من أشعة الشمس !!

ـ كذلـك استخـدم المر Myrrh لعلاج اضطـرابات الدورة الشهرية لـلنساء Female - Disorders

كما اسـتخدمت حبـوب الحلف الحمراء الصـغيرة hilf في تحـسـين المزاج الشخـصي Kidney Stonesوأيضاً المرجان الأحـمر المطحون Ground Red Coral لعلاج التـشقـقات الجلدية heal cuts كذلك وجدت أدويـة عشبية لعـلاج القرح خاصـة من أعشاب البـحر Seaweed وحراشيـف الأسماك Fish scales وكلهـا عبـارة عن أدوية شعبيـة قديمة Old Medicines قامت على مـا اشتهـرت به عدن من تجـارة في المنتـجـات النبـاتية المتنـوعة كـمـا رأينا منذ القـدم وحـتى الوقت الحالي(١) .

ويندرج تحت التلوث العـمـراني، تلوث إقامـة الموانى البـحرية ومـا يرتبط بإنشاء الموانى مـن ظاهرة نحت غير مـتوازن على كلى جانـبي البحر فـفي الجانب

1- Thomas , J .Abercrombie, Arabia Frankincenese Trail, National Geographic , vol . 168 , No 4 . Octobre, 1985 , P. 486 .

الذي يقام فيه الميناء يحدث جانب من الإطماء وفي جانب آخر يحدث النحت الشاطيء طبقاً لاتجاه الرياح والأمواج ، إضافة لما سبق ترتبط المواني بتلوث مياه البحر بمخلفات السفن الخارجة أو الداخلة إليها. إضافة إلى تلوث هواء المواني أثناء شحن وتفريغ « البضائع الصب الجافة » كالفوسفات وخام الحديد الفحم. . . إلخ الأمر الذي يرتبط بعوالق دقيقة في الجو لمسافات كبيرة كان أبرزها ما شُوهد بميناء العقبة الأردني* والخلاصة إذن

أ ــ تعددت المراكز العمرانية؛ فكانت بالمملكة العربية السعودية اثنتي عشرة مركزاً، وبمصر سبعة مراكز ، وبالأردن مركزاً، والسودان مركزاً آخر ، وباليمن مركزاً واحداً أي أن الإجمالي حوالي تسعة عشر مركزاً عمرانياً تتنوع أنشطتهم كما رأينا سابقاً!.

ب ــ تشير الاحتمالات العمرانية إلى إمكانية التوسع العمراني وزيادة عدد المحلات العمرانية كما هو الحال بمصر والسودان وغيرهما

وسوف يرتبط بذلك تعدد أنشطة سكانها وبالتالي زيادة التعامل مع مياه البحر الأحمر وربما زيادة تلوث مياهه!!

٢ـ التلوث البترولي (أو المرتبط بالمعادن اللافلزية) :

نظراً لازدياد نشاط التنقيب عن البترول على شواطيء البحر الأحمر ، وتحت مياهه ، فإن آثار التلوث تزداد بقوة الرياح والتيارات البحرية والمد والجزر، الأمر الذي يزيد من بقايا شواطيء السباحة غير الصحية ويضيف والمزيد من الطيور والأسماك النافقة بفعل البترول(١) وبقع الزيت Oil Spills *.

٣ ـ التلوث المرتبط بالنشاط التعديني(أو المعادن الفلزية):

أثبتت أبحاث السفينة (اتلانتس٢) عام (١٩٦٦م) أن قاع البحر الأحمر

١- فتحي عبد الباقي الشيخ ، التخطيط الإقليمي والعمراني والبيئة ، لسواحل البحر الأحمر ، وخليج عدن وزارة التخطيط جمهورية مصر العربية ص ص ١٥٣ - ١٧٢ .

* ممدوح عبد الحميد فهمي ، نموذج رياضي للكتل المائية في البحر الأحمر . ص ٢٧٦ .

* زار المؤلف والمؤلفة مدينة وميناء العقبة في شهر رمضان لعام ١٤١٧هـ (الموافق شهر يناير ١٩٩٧م) ولاحظ ظاهرة تلوث الجو بالمواد العالقة بشكل واضح !!.

يحتـوى على بعض المعادن الفلزية (كـالنحاس ، والزنك ، والذهب ، والفـضة) بكميـات تشجع استغـلالها اقتصـاديا) إضافة إلى مـاسبق تنتشر صـخور كلوريد الصـوديوم بكميـات ضخـمة باليـمن ، ولقـد لاحظ الرحالة (ابركـرومبي عـام ١٩٨٥) أن الملح يجلب إلى مـأرب عـاصمـة سـبأ والتي ورد ذكـر اسـمهـا في الكتاب المقـدس باسم شيـبا Sheba عن طريـق قوافل صـغيرة حيث يسـتخـرج هـاك مں (وادي بيـهام) في منطقـة وعـره السطح ، وحـيث يقـدر المدى الزمني لرحلـة القـوافل بحـوالي أسـبـوع في نقـلـه مں وادي بيـهـام إلى البـلـدان الواقعـــة قرب اليمں الشـمالي[1] إضافـة إلى معـادن اليود والبـروم في المياه المتسربـة من البحـر نحو الشواطيء المجـاورة لهـا والتـي أظهرتها أعمال البحث والحفـر عن البتـرول[2]

أليس بهدا العـرص العمـراني وما ارتبط به وما سـوف يرتبط به مں أنشطة اقتـصادية (تعدينيـة وتجارية وسيـاحية و وغـيرها) يمكننا أں نقول بأن البـحر الأحمر سـيشهد في قطاعـاته المختلفة (الشماليـة قرب خليجي العقـبة والسويس، والوسطى على جـانبي البحر الأحـمر بالسعـودية شرقـاً ومصر والسـودان غرباً، إضافة إلى قطاعه الجنوبي ممثـلاً في جيبوتي الصومالية وعـدن اليمنية) يمكننا القول بأن البحر الأحمر يعاني من التلوث البيئي

وسوف ينعكس ذلـك على أحياؤه المائيـة المتنوعة (كـالأسماك والقـشريات والرخويات) باعتبارها أغذية بحرية هامـة لسكانه الذين يفتقرون للموارد الزراعية على كلى ساحليه.

كمـا سينعـكس ذلك على بعض مناطق «مصـايف ميـاهه الساحليـة» التي يسبح فـيها سكانه لقـضاء أوقات فراغـهم بها. . الأمر الذي يدعـونا إلى الحرص في التعامل مع مسطحاتنا المائية التي أعطتنا الكثير وسلبناها الكثير أيضاً.

1- Thames J. Abercrombie , opcit, P. 493.

٢- محمد البهي العيـسوي ، البحر الأحمر وخليج عدن نظيـره ، جيولوجية وتعدينية الهيـئة المصرية العامة للمسـاحة الجيولوجية والمشروعات الصناعية ، ص ص ١٣٠-١٣١ .

الفصل العاشر

محيط القطب الشمالي

دراسة إقليمية لظاهرات القاع

الفصل العاشر

محيط القطب الشمالي

دراسة إقليمية لظاهرات القاع

يمتاز الشكل العــام لهذا المحيط بأنه مسـتدير ، بحيث يقع القطب الشــمالي فيـه قرب ساحل جريـنلند منه إلى ساحلي سيـبريا والسكا وبذلك فهـو قريب في شكله العام من شكل المحيط الـهادي ، الذي أحياناً مايذكر النظام التـتراهيدي بأنه يقترب في شكـله العام من شكل المثلث أيضاً ، لكن محيـط القطب الشمالي يتمـير بالفعل بالاستـداره ، الأمر الذي جعل جورج جـريجوري G.w Gregory يعرفـه بأنه محيط التجـمع الحلقي لكتل اليابس (الأوراسي والأمريكي) الشــمالي Landring Ocean كمـا عرفه أيضاً باسم يدل على مـوضعه علي خـريطه العالم ، فذكر أنه محيط حلقة اليابس القطبي Boreal Landring إضافة إلى أنه عرف بمحيط التـجمع الياسي لكتل القـارات ذات الإمتداد المزدوج طوليـاً عند البدأ منه Arranement of Landmasses [(١)]

كيف نشأ و متى ظهر المحيط القطبي الشمالي ؟!

لم ترد مباشـرة أية أراء تفسر نشأة المحيط القطبي الشــمالي ، لكننا لاحظنا أن بعض الأراء التي تناولت حركـية القارات قد أوردت مبرر نـشأة المحيط القطبي الشمـالي بشكل غيـر مبـاشر، ومن هنا اسـتعنا بها في مـناقشة النشـأة التي بناء عليها تواجـد هذا المحيط وارتبط بشكله الدائري المميـز ، ولقد أورد تايلور (عام ١٩١٠) Taylor , F.B .

1- J . W . Gregory , " Physical and Structural Geography " , Being the Introductory part of Geography. opcit , P P . 16 - 17 .

ايضاً انظر للمؤلف أحمد محمد عبده وحورية محمد حسين جاد الله ، في جغرافية القارات ، ص ، ٥ ٣ – ٦ ٣

نشأة هذا المحيط عندما ربط بينه وبين الحركية القطبية لشريحة السيال القاري اللوراسي القديم فقد ذكر أن لوح لوراسيا السيالي القديم a continuous sheet of sial وهو الذي امتد مابين الأقاليم القطبية شمالاً، وخط الأستواء جنوباً ، تلى تحركة من القطب الشمالي إلي خط الأستوآء تعرضه للآنكسار إلي فلقتين من جهة Into two lobes ثم تعرضه أيضاً لحركة مقاومة أصابت إطرافه الخلفية التي تكسرت بعص أجزاؤها ، كذلك هبط جزء من يابسها الساحلي ، ومن هنا ظهرت لنا الجزر بالمحيط القطبي الشمالي وبالأطراف الشمالية للمحيط الأطلنطي ، كما عانت كل من جرينلند وكندا من الإنكسارات حتى تخلق لنا الشكل الدائري المميز للمحيط القطبي الشمالي ، وأخذ يبرز لنا من الخريطة العالمية (شكل رقم ٢ ١٠) وكأنه في هيئة عقده خشب مستديره الشكل قطعها منشار وتناثرت حولها بعض من أطرافها الممزقة!! أما المقدمات التي تمثلت في مقدمة لوح أوراسيا فهي التي التوت جبهاتها في هيئة عقد وأقواس جبلية Mountainous Loops and arcs (١)

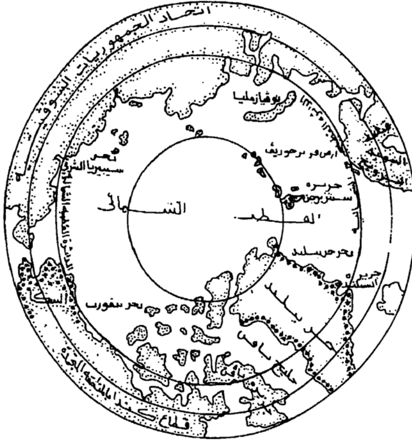
ومن هنا علق (جورج جريجوري) على المحيط القطبي الشمالي ،بأنه شبيه بعجلة لها ثلاثة تروس Cog - wheel ثبت مركزها في محور غائر بالمحيط القطبي الشمالي من الكرة الأرضية ، «ويقصد بالمحور الغائر المحيط القطبي الشمالي نفسه » ، والتروس الثلاثة للعجلة هي نفسها القارات الطولية والمزدوجة الامتداد حوله ، طبقاً لقاعدة التقابل الجغرافية Antipodal Position (٢)

كذلك أشار الفريد لوثر فجنر Wegner, A., (عام ١٩١٠م) إلى أن المحيط القطبي قد نشأ نتاج لحركية القارات أو كتلة (أم الأرض

1- Taylor , F.B ., " Bearing of Tertiary mountain belt on the earth,s Plan " , opcit, P P . 179 - 226 .

٢- انظر : طلعت أحمد محمد عبده ، وحورية محمد حسين جاد الله ، في أصول الجغرافيا العامة ، ص ص ٤٥٣ - ٤٦٧ .

أيضاً : طلعت احمد محمد عبده ،وحورية محمد حسين جادالله ، في جغرافية القارات ، ص ص ٣٠٨ - ٣٠٩ .



(شكل رقم ١٠٢) مصادر جليد نصف الكرة الشمالي، حيث يتمثل في المصادر التالية:

- غرب وشرق جرينلند
- جزيرة سبتزبرجن.
- شبه جزيرة ألسكا.

ويمتاز بميل لونه إلى الخضرة لاحتوائه على ركامات جليدية.

الكبرى Pangaea (Gr., all Earth «بالجايا» ، بشكل سريع مندفع ، فابتعدت عن مهـدها القطبي Flight From the Polesأو طارت مبتعـده عن القطب الجنوبـي (بول فـلخـتPolflucht)، حتى تصل إلـى القطب الشمالي ، ثـم أنكسرت ، فتفككت عنهـا أمريكا الشمالية مـتخذه الاتجاه الغربي ، تلى ذلك ابتـعاد جرينلند وبهذا إكتمل تكوين يابس الإحاطة بالمحيط القطبي الشمالي(١)

إذن أشار تايلور كما زكـرنا إلى توالد المحيط القطبي الشمالي نتيـجة حركة زحزحة قارية أو كرسـتية أفقيه من الشمال إلـى الجنوب بيما أشار فجنز إلي نفس النشـأة (أي بحركـة زحزحة قـارية أو كرسـتيـه) ولكنها تخـتلف في اتجاهـها عن تايلور، عندمـا ذكر أنهـا حركـة تحرك قـاري من الجنوب على الأقل من (القطب الجنوبي) ككل إلى الشمال حـيث القطب الشمالي، ثم بعد بذلك التـفاف اليابس حوله فإذا كـانت حركة الجبـال الألبية مسـؤولة عن نشأة النظام الجبلي في مـقدمة لوراسيـا ، فإن نشأة القـطبي الشمالي مـعاصرة إذن لهـا ، وهده تمتد تقـريباً في الميوسين أي أنه ظهـر كمحيط منذ منـتصف الزمن الثالث الجيـولوجي حوالي ٣٨ مليون سنة تقريبا(٢) .

مساحة المحيط الشمالي واعماقه:

يعد المحـيط الشمـالي من أصغر المحـيطات الرئيسـية على سطح الأرض ، حيث تبـلغ مساحـته أكـبر قليلاً من سـدس نظيره المحـيط الهندي ، ويلاحظ أن غالبـية حوضه مـغلق بأكمله باليابس ، وتقـدر مساحة المحـيط المتجمد الشـمالي بحوالي (٤,٧٠٠,٠٠٠ مـيل٢ أو حوالي ١٢,١٧٣,٠٠٠ كليو متـر٢) . أما

1- Artur & Doris Holmes , " Principles of Phsical Geology, opcit, P P . 226 .

2- Richard (H.) Brayant, Physical Geography , opcit, P.207&309.

ويؤكد لنا مـا سبق بالطبع وهو والفاصل الزمني بين حـدوث الحركة الألبـية وبين ظهور وارتباط نشـأة جليد الزمن الرابع والبلايـستوسين خاصة بواكير أداوره الأولى (كالجنز والمندل .. الخ) . فقد ذكر (ريتشارد براينت) أنه تطابق زمانياً مع مرحلة وصول القطب الشمالي إلى موضعه الحالي بمتصف المحيط المتجمد الشمالي ، وعندما أصبحت انتاركتيكا مطابقة لمنطقة القطب الجنوبي .

معــدل عمــقه فهــو حوالي ٣,٢٥٠ قــدم قدم (٩٩متــر) ويعتــبر ســهل المحيط الشمــالي هو أكبر أجــزاؤه عمقاً حــيث يبلغ ٤٦ متر أو ٩١ و١٥قــدم ويمتاز بوجــود ممرات بين جرينلــند وأيسلند والجزر البــريطانيــة الواقــعة بشــمال المحــيط الأطلنطي الحالي

اهم ظاهرات القاع بالمتجمد الشمالي :

ظل الاعتقــاد السائد حتى الفترة السابــقة للقرن العشرين يدور حول اعــتبار قاعــة بمثابة حــوض واحد كــبيــر ولكن أثبتت الأبحــاث التي أجريت علــيه في السنوات الحــديثة عن طريق اســتخــدام متــزايد للالات فائقــة الحســاسية والــدقة Sophisticaed tools مــــثل رادار كـــــشف أو اســـتطــلاع المواقع sonar rador بالموجات الصــوتية ومثل استــخدام عينات مســتمدة من أعمــاق مياهه باستــخدام كســارات البحث في الجــليد Ice Strengthend Research Vessels والغــواصــات إضافة إلى الطائرات، كل هذه الآلات قــادتنا إلى حقيقة تتناقض تماماً مع الحــقيقة السابقــة عن قاع حوض المحيط المتــجمد الشــمالي ، فرغم صغــر هذا المحيط عند مقــارنته بالمحــيطات الأخرى ، إلا أنه يــتميــز بظاهرة قاع مـميزة ومتنــوعة في آن واحد، فــفيه الحــواف الجبلية الغــائصة مثــلاً ، وبه أيضاً تتضح لنا ظاهرة إمــتداد الرفرف القاري الذي يتسع شــمال أمريكا الشمالية وجرينلند وشــمال/آسيا وسوف نوضح ذلك كالآتي

١ ـ الحواف الفقرية الغائصة بالمتجمد الشمالي

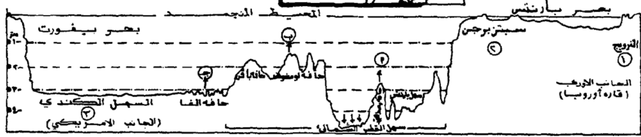
يشتــرك في تقسيم حوض المحــيط الشمالي ثلاثة حــافات جبلية غــائصة : (أنظر شكل رقم ١٠٣ـ المرفق للحافات الفقرية به) .

الأولى هي الحافة الوسطي للمتجمد الشمالي.

The Arctic Mid - Ocean Ridge

وتعد مــركز إتساع نشط لأرضــية قاع المحيــط كما تعتــبر جزء لايتــجزأ من





(شكل رقم ١٠٣) قطاع عرضي يمتد ما بين اسكنديناوه (النرويج) مارا بجزيرة سبتزبرجن منتهيا في كندا (الجانب الامريكي) ليوضح ظاهرات القاع الموجبة بالمحيط المتجمد الشمالي وهي أ- الحافة الوسطى للمتجمد ، ب- حافة لمنسوف ، جـ- حافة الفا كما تبرز الخريطة العلوية مناطق الرفرف القاري (على سواحل كندا ، والاسكا ، وجرينلند) وعلى سواحل (شمال آسيا) حيث اكبر اتساع للرفارف القارية ويبلغ اتساعها حوالي ١٠٠ ميل بحرا وتبرز المناطق المساحلة للقارتين وهو يمثل بذلك احد ظاهرات القاع السالبة

كما يبرز الشكل (البحار الهامشية للمحيط ، مثل بحر (بارنتس ، كارا ، لابتف ، ثم شرق سيبيريا) وايضا بحار (بيرنج ، شوكاى وبيفورت.) كذلك يوضح متوسط عمق المحيط المتجمد الشمالي وهو ٩٩٠ متر، كما يبرز اكبر اجزاؤه عمقا وهو سهل القطب الشمالي وتوضحه الاسهم الثلاثة المتجهة رؤسها الى اسفل

النظام العالمي والرئيسي للجبال الغائصة ، لذا فهي فرع offset شمالي ممتد لحافة وسط الأطلنطي ، ولقد ساهم نطاق نلسن الأنكساري في أنفصالها عن سلسلة الجبال العظمي والغائصة ، والتي تعرف بحافة لومنسوف بواسطة السهل البحري القطبي الذي يبدو في هيئة أخدود طولي من المياه العميقة التي تحتوي على أكبر عمق تم تسجيلة حتى الآن في المتجمد الشمالي وهو ١٥ قدم ويقع قرب القطب الشمالي الجغرافي

إذن نعد حافة الأطلنطي الشمالية وبالذات حافة دولفين إمتداد للحافة الوسطى للمتجمد الشمالي المعروف لنا باسم (حافة لومنسوف)، فما هي تلك الحافة؟

حافة لومنسوف Lomosov Ridge :

هي حافة جلية غائصة في حوض المتجمد الشمالي ، وترتفع بمقدار ١ قدم فوق سطح المحيط، لتبرز في مواضع فوق سطح الماء

ونشير دراسه الأيروكرون Isochron لها أن عمرها الزمني حديث، بحيث لايتعدى ١ مليون سنة (أي تكونت أواخر الميوسين) بالتحديد الأمر الذي يؤكد لنا إتجاه حداثه تكوين المحيط الشمالي كما ذكرنا سابقاً (أنظر الخريطة المرفقة شكل رقم ٣ ١)

حافة ألفا Alpha Ridge :

وعلى الجانب الكندي لحافة لومنسوف يعاود المحيط تقسيم حوضه مرة أخرى من خلال حافة واسعة وبارزة Broad Sweepهي (حافة ألفا) ، التي تعد بمثابة سلسلة جبلية غائصة غير منتظمة ، فحتى فترة متأخرة نجدها الآن وقد فقدت فعاليتها وأصبحت خاملة inactive بأعتبارها جزء من حافة الجبال العالمية الغائصة ويمتد السهل البحري الكندي مابين حافة ألفا والساحل الكندي ، باعتباره أكبر أحواض المتجمد الشمالي على الأطلاق ويبلغ متوسط عمقه مايزيد على ١٢٠٠ قدم (أنظر القطاع المرفق للمتجمد الشمالي شكل رقم ١٠٣، ١٠٤)

٣ـ الرفرف القاري بالمتجمد الشمالي :

تعد ظاهرة الرفـرف القاري من أبرز الظاهرات المحـيطية هنا ، فـهي تشغل ثلث مساحته الأجـمالية ، وبالبعد عن Off السـواحل الشـمالية البـحرية لكل من السكا وكندا وأيضا جرينلند ، نجـد أن إتساع الرفرف القاري يبدو بمثابة أمـر معتاد بحيث يـتراوح عرضـه مابين ٥٠ ـ١٢٥ مـيل ، ولكن بالبعـد عن ساحل شـمال قارة آسيـا فإن إتساع الرفرف يزداد بشكل غـير عادي ، حيث يمتـد صوب الخارج إلى مسـافة تزيد على ١٠٠٠ ميل في أكبـر أجزآئه إتساعـاً وفي مناطق أخرى من شمـال آسيا يقل عرضـه فيصل إلى أقل من ٣٠٠ مـيل، ومن الملاحظ في مناطق اتساعه السـابقة أنه يظهر في هيئة مجـموعات من الجزر وأشباه الجـزر يفصل بينها عدد من البحـار الداخلية المتصلة interconnectedوالتي تتميز بضـحالتها ، ومن أوسعها بحرشو كاي Chucki وبحر شرق سيبيريا East Siberian Sea إضافة إلى بحر لايبتف Laptev، وهي بحار تتجمد عبره فصل الشتاء القطبي قارس البرودة فتكون عـقبـة كبـيرة Largely inaccessible خلالـه أمام أفراد مـراكز الأبـحاث الجيولوجيـة والجيوفيزيائية (أو الخاصـة بالطبيعية الأرضية) ، خـاصة عندما تحاول هذه المراكز أن تبـحث في المتجمـد الشمالي عن بعض مـصادر الثروة الأقتـصادية الهامة، باعـتبارها أمل أمام الباحـثين عنها مستـقبلاً خاصة في مـجال البحث عن البترول والغاز الطبيعي وغيرها من مصادر الثروة الطبيعية* .

(أنظر شكل رقم ١٠٣ السابق للرفارف القارية بالمتجمد الشمالي).

* تم بالفعل اكتشاف حقل بترول معطل على المتجمد الشمالي (في سيبيريا) وهو حقل بترول (برود وهو) الذي يتجمـد فيه البترول السـائل بالبرودة ، لكن أحياناً ما يضخ البـترول إليها بتسـخينه أو رفع درجة حرارته ليجري عبر الأنابيب . الأمـر الذي تسبب في أضرار بيئية هناك ، عندما ذاب الجليـد حول الأنابيب مكوناً مستنقعات ظهر إلى جانبها بعوض حمى الملاريا . . . !! .
كذلك اكـتشف الذهب في وادي نهـر يوكن بالسكا . إذ كانت تلـك المناطق مناطق اكـتشاف الذهب الأسود والذهب الأصفر !! .

دورة الماء بالمتجمد الشمالي :

رغم تميز المتجمد الشمالي في الواقع virtually بظاهرة الإنغلاق ، وبتنوع ظاهراته التضاريسية، إلا أنه يتميز أيضاً بعطاؤه الجليدي الدائم Perennial Cover Ice Sheetsوكل هذه الظروف متجمعة ساهمت في تميز وتوازن خصائص حركة مياهه إذا قارناها بمياه غيره من المحيطات

فالعالبية العظمي من المياه التي تتدفق منه وإليه تأخذ طريقها عبر بحر جرينلنده باعتباره المنفذ المائي الوحيد والعميق الذي يربطه بعالم المحيطات الأخرى والدليل على ذلك أن حوالي ٨٠٪ من المياه الوافدة والنازحة تمر من المنطقة الممتدة مابين جرينلند وستربرحن Spitsbergen وأقل من ٢٪ من المياه سلك المضيق الضحل لبحر بيرنج (أنظر شكل رقم ٤ ١ المرفق)

وتمتاز دورة المياه بنظامين مميزين :

الأولى دورة حلزونية : تتطابق مع دورة عقارب الساعةclockwise gyre وهي تلتزم الجانب الكندي من المحيط أو الواقع شمال أمريكا الشمالية

والثانية دورة قوسية : تتفق أكثر وبشكل مباشر مع البقايا المائية المتسربة Seeping في شكل قوس يعلو التضاريس الضحلة للجانب الأسيوي من حوض المتجمد الشمالي ويبدأ هذا القوس عادةً من بحر شوكاي إلى جزيرة جريسلند ويقلل الغطاء الثلجي عادة من التبادل الحراري بين المحيط والغلاف الغازي بحيث يصل إلى قليل من الدرجات المئوية a few percent إذا قورن بنظيره في البحر المفتوح ، وبالمياه التي تقع أسفل الثلوج مباشرة ، حيث يزيد الاختلاف الحراري وتزداد الكثافة إذا قورنت بسطوح المياه العادية . ويعزي هذا التنوع الحراري أساساً إلى الثلج الذائب والتدفق النهري والتجمد، وكلها ظروف تؤدي إلى زيادة محلية (إقليمية) في الملوحة . وبفعل الأثر الحراري المرتبط بالثلوج insulating الذي يعزي إلى الشمس فإن المياه تتميز بطبقة باردة دقيقة أسفلها طبقة مائية أكثر دفئاً، مما يترتب عليه تدفق المياه الزائدة والمرتفعة الملوحة

من الأطلنطي إليـه وهذه الطبقـة المائية الوسطي تمتـد من عمق ٦٠٠ قـدم أسفل السطح حـتى عمق ٣٠٠٠ قدم ، بحـيث تصبح أكـثر برودة وأعلى كـثافـة كلما اتجهت عرضياً traverses نحو أحواض المحيط الأكثر عمقاً[١] .

البحار الهامشية المتصلة بالمحيط القطبي الشمالي :

تتـركز على طول السـواحل الشمـالية للقـارات المطلة على المحـيط القطبي الشمالي كالآتي :

١ ـ بحر بيفورت Beafort sea على ساحل الأسكا

٢ـ بحر شرق سيبيريا ، وبحر لابتف Laptev Sea وبحر كارا Kara sea بين نهري أوب ونوفيا زامليا

٣ ـ بحر بارنتس Barnts sea بين النرويج وجزيرة سبتزبرجس spitsbergn

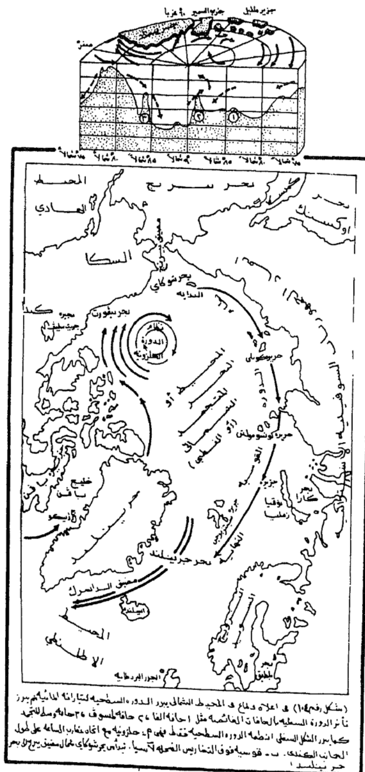
٤ ـ يوجد عـدد كبيـر من المضايق بين الجزر المخـتلفة المتناثرة في مـحيط القطب الشمالي مثل، مـضيق بيرنج الذي قام بدور معبـر الاتصالات بين الهجرات البـشريـــة من العالم القـديم إلى العـالم الجديد ، إضـافـة إلى السمـاح بحـوالي ٢٠٪ من ميـاه الهادي بالتـغلغل إليـه ، ثم مضـيق الدانمرك الذي يسـهم بخـروج أو دخول ٨٠٪ من مـيـاه الأطلنطي إلى المحـيط المتـجمـد الشمالي .

جزر محيط القطب الشمالي:

تنقسم الجزر من حيث النشأة في محيط القطب الشمالي قسمين هما :

جزر القارات أوأطراف القـارات الغارقة ، ثم جزر الأنظمة الجبليـة الغائصة وفيما يلى أمثلة للنوعين السابق الإشارة إليهما .

1- Mitchell Beazley Atlas ... Ibid, P P . 128 - 129 .



(شكل رقم ١٠٤) في اعلاه دماغ في المحيط الشمالي يبرز الدورة السطحية لتياراته المائية ثم يبرز تأثر الدورة السطحية بالحافات الغاطسة مثل احافة الفا ٢، حافة لمسوف ٣، حافة وسط التجمد كما يبرز الشكل السفلي انظمة الدورة السطحية فقط فهي م، حلزونية مع اتجاه عقارب الساعة على طول الجانب الكندي. ب - قوسية فوق التضاريس الفاصلة لآسيا. تبدأ من بحر شوكاي شمال مضيق بيرنج الى بحر جرينلند

١ ـ جزر الأجزاء الغارقة من الكتلة القارية مثل :

أرخبيل جزر شمال كندا وجزر شمال سيبيريا

٢ ـ جزر الأجزاء البارزة من سلاسل بحرية في قاع المحيط مثل: جـريرة سبتربرجن وبير ثم جان ماين (انظر شكل رقم ٤ ١ السابق)

الفصل الحادي عشر

المحيط الجنوبي (محيط انتاركتيكا)

دراسة إقليمية لظاهرات القاع

الفصل الحادي عشر

المحيط الجنوبي

(أو محيط أنتاركتيكا) SOUTHERN OCEAN

دراسة إقليمية لظاهرات القاع

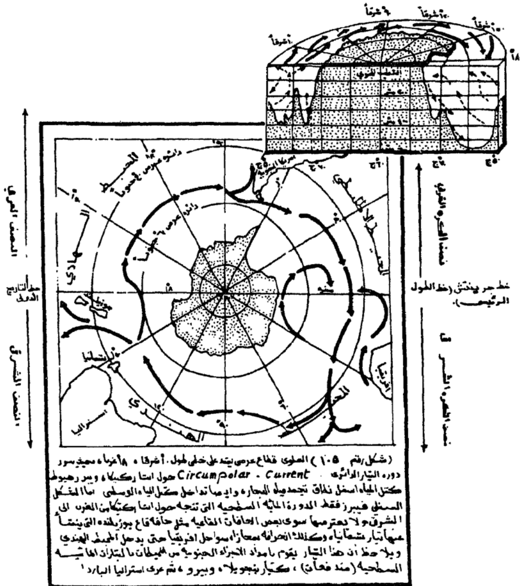
يعرف هذا المحيط طبقاً لظاهرة التقابل (أو المتضادات) الجغرافية في مجال تجمع اليابس The Arrangment of land Antipodal Position باسم محيط قارة القطب الجنوبي الجزرية أو (محيط قارة القطب الجنوبية)The Island Continentوالمقصود بها انتاركتيكا Or (Antaractica) The South Polar Continent(اركتس Arcticالتي كانت تقابل في موقعها المضاد قارة) وتمركزت بدورها في شمال المحيط الأطلنطي وامتدت منه إلى جزء كبير من المحيط الشمالي، لكنها اختفت الآن بالطبع وحل محلها المحيط القطبي الشمالي، لهذا عر لهذا عرف هذا المحيط باسم محيط القارة المضادة لاركتس Anti - arctica (التي حرف اسمها إلى انتاركتيكا) بحيث تحيط موضعاً بالقطب الجنوبي ، الذي يقع بالهضبة (الشرقية لتلك القارة)[١] .

ومن هنا فإن هذا المحيط شاع عنه أنه محيط انتاركتيكا The Antaractic Oceanرغم أنه لا يشمل يابس انتاركتيكا فقط ، بل إنه محيط شامل لكل مياه المحيطات الجنوبية الواقعة قرب جبهة تلك القارة (أي بقايا الهادي ، والأطلنطي ثم الهندي) ، والتي تحدد بدايته فلكياً باستخدام دائرة العرض الجنوبية ٥٥ درجة

1- J . W . Gregory, Physical And Structural Geography , " opcit , P P . 16 - 17 .

أيضاً انظر :

طلعت أحمد محمد عبده ، وحورية محمد حسن جاد الله ، في جغرافية القارات ، ص ص ٣٠٩ ، ص ٤٩٥ .



(شكل رقم ١٠٥) العلوي قطاع عرضي يمتد على خطي طول ٠° شرقاً و ١٨٠° غرباً ، ويبين سير دورة التيار الدائري Circumpolar - Current حول انتاركتيكا ، ويبرز هبوط كتل المياه أسفل نطاق تجمد مياه البحار وإدماجها تداخل كتل المياه الوسطى أما الشكل السفلي فيبرز فقط الدورة المائية السطحية التي تتجه حول انتاركتيكا من الغرب الى الشرق ولا يعترضها سوى بعض الحافات القاعية مثل حافة قاع نيوزيلنده التي ينشأ عنها تيار شمالي ، وكذلك انحرافه بمحاذاة سواحل افريقيا حتى يدخل المحيط الهندي ويلاحظ أن هذا التيار يقوم بامداد الاجزاء الجنوبية من المحيطات بالتيارات المائية السطحية (مندفعات) ، كتيار بنجويلا ، وبيرو ، ثم غرب استراليا البارد

جنوباً في نصف الكرة الجنوبي بالطبع !

كـمـا عرفـه مـيـشل بازلي باسم المحـيط الدائري Circum-polar Ocean لإحاطته بانتاركتيا[1] إحاطة كاملة حتى أنها عرفت بالقارة القطبية والجزرية معاً!

مساحة المحيط الجنوبي :

مـسـاحـة المحـيط الجنوبي بحـوالي ر ١٣٫٥١٣ ميل مـربع (أي ٢١ مليـون كم٢) ، هذا ويـوجـد جـزء مـتـجـمـد منه بصـفـة دائمـة (مـقـداره ر ١٫٥٤ ميل٢أو ٤مليون كم٢) في نهاية فصل الصيف

كذلك تشغل قـارة إنتاركتيكا من هذا المحيط مـساحة كبيـرة، بحيث قدرها العلمـاء بحـوالى ١٤ مليـون كيلـو متـراً مـربعـاً (أو ما يوازي ٥ مليـون مـيل مــربع)[2] وتعتبر مـصدراً لجليد اليابس الذي يتوالد منها ويتسرب إلى المحيطات الجنوبية . عندما يكسـر عند هوامشها ويتساقط إليـه طافياً فوق مياههـا تماماً كما هو الحـال في جليد يابـس نصف الكره الشمـالي ، الذي يتـوالد قرب سـواحل شمال كندا وشمال الاتحاد السوفيتي السـابق[3]

كيف ومتى تكون محيط انتاركتيكا ؟

أشـارت دراسـات تايلور (١٩١م) Taylorو F B ـ عـرضيـاً بالطبع ـ إلى نشـأة المحيط الجـنوبي عندما رُبط بين تحـرك كـتلة جندوانا في هيـئة كـتلة يابس ضـخـمـة وطافيـة Immense Rafts مـتـجه من القـطب الجنوبي إلى خط الاستـواء ، مخلفة وراءها أو فـيما بين أجزاؤها أحـواض محيطيـة لجنوب المحيط الأطلنطي والهندي . الأمر الذي تلاه ارتفاع الجبال الالتـوائية في مقدماتها[4] . وبهذا أعطانا فكرة أولى عن نشأة هذا المحيط بالتباعد القاري عنه .

1- The Mitchell Beazley Atlas , opcit , P 169 .

2- Collins Double Book , " Encyclopedia & Dictionory " opcit P 172 انظر

3- Tony Crisp , " The Active Earth Glaciers ", opcit , P 8 .

4- Taylor, F . B ., " Bearing of Tertiary mountain belt on The earth's Plan , " Bulletin of Geological Society of America, opcit , P P . 179 .

كما ظهرت الفكرة ثانية عند «فجنر» وكانت فكرة مطابقة لفكرة تايلور Analogous Idea، في مجال حديثه عن مفهوم الزحزحة القارية Wegener's Concept of Continrntal Drift (عام ١٩١٥م) ، خاصة عندما تصور العالم في العصر الكربوني . وهو متقارب إلى حد كبير مع تصور سيندر Snider (١٨٥٨) ــ بأن قاراته الجنوبية ــ كإفريقيا واستراليا كانتا تحصران فيم بينهما Tuked in كل من كتلتي الهند وانتاركتيكا ، مع التفاف قرن أمريكا الجنوبية حول انتاركتكيا ، وهكذا عرف هذا التجمع لديه باسم التجمع الجنوبي لأطراف بانجايا . وكان القطب الجنوبي للعصر الفحمي آنذاك قرب ساحل جنوب إفريقيا الحالي في ديربان Durban لكن هذا التجمع أصابه التصدع والتفتت Fragmentation by rifting ثم اندفعت بعده الكتل اليابسة ، (اندفاعاً منفرداً أو منفصلاً drifing apart of the individual masses[1]) ولقد نتج عن ذلك ظهور المحيط الجنوبي على مراحل وهي

أولاً : تفكك القارات الجنوبية السابقة unfold ، في الزمن الجيولوجي الثاني (أو الميزوزوي) أي بعد العصر الفحمي رغم أن «سيندر» حدد ذلك وأرخه بفترة أقدم هي العصر الفحمي نفسه لكن أجمع كل من (دايلي وتايلور) على «الكريتاسي». ونحن نظن أن هذا أمر بعيد الاحتمال علمياً؛ لأن الغمر البحري في الكريتاسي كان واضحاً بحواف وقلوب القارات، وهو الذي مهد بإرساباته الضخمة فيما بعد لحركة الالتواء التكتوجيني الألبية ، فلو كان الأمر كذلك لكانت حركة الالتواء هذه على حواف قارات العالم فقط وليس بداخلها كما هو الحال في الكورد يللريا الأوراسية مثلاً ! .

ثانياً : اندفعت كتلة القارة الأم (بانجايا) مبتعدة عن القطب الجنوبي . فاتجهت الأمريكيتان صوب الغرب ، والقيت إفريقيا عرضياً Lay athwart نحو

١- انظر : طلعت أحمد محمد عبده وحورية محمد حسين جاد الله ، في جغرافية القارات ، المرجع السابق، ص ص ١٤٩ - ١٥٤ .

خط الاستواء والتحمت الهـند بشدة مع قارة آسيا Tightly wedged ثم تقـدمت استراليا وبيو غـينيا شرقاً نحو الباسفيكي من خلال تحرك جـزر باندا وكأنها عملية طيـران بعـيـدة أو مبـتـعـدة عن القطب Flight From the poles وظـــلـــت انتاركتيكاراسية Stranded على «صدر القطب الجنوبي»

ثالـثـــاً : نشأ لنا وتـواجد المحيط الجنوبي واسـتمـد كتلة مائه مـن بقايا المحيطات الجنوبية ، وعـانت انتاركتيكا الآن من هجرتهـا إلى القطب بعد أن كان في ساحـل جنوب افريقيـا ودليل ذلك نبرره لـنا خرائط فجـر الثلاثة السـابقة وخرائط التـجمع القاري القـديم ، إضافة إلى خرائط هجـرة القطب الجنوبي التي وصعهـا له كرير K M Creer (لعـام ١٩٦٥ م) وهذا ما أكـدته الآن نظرية الصحـائف التكوينية ـالاستناد على حافـة انتاركـتيكا التي على طولهـا يتم للآن اتساع هذا المحيط[١]

ظاهرات سطح القاع بالمحيط الجنوبي :

يتمـير الرفرف القاري لانتـاركتيكا بضـيقه بصفـة عامة إذا ما قـارناه بنظيره الذي يرتبط بغالبـية القارات ، كما يـتمير بعمـقه الشديد بحيث يقع علـى عمق يتراوح ما بين ١٢ - ١٦ قـدم ، إذا قارناه في هذا المجال بالرفـرف القاري الواقع شمال غرب القارة الأوربية الذي يقع على عمق ٦ قدم فقط

أولاً : ظاهرة المنخفضات :

ويتميز هذا المحيط بوجود منخفض عـام بين الحافة الخارجية للرفرف القاري وبين نهاية المنحدر القـاري الذي يرتفع نحو اليابس ، ويلاحظ امتداد المنخـفضات في هيئـة نطاقات طوليـة موازية للسـاحل ربما تختـفي عن طريـق انكسار القـشرة التي ترتبط بالتوائهـا لأسفل تحت ثقل الحمل الجيلدي واسع الامـتداد على القارة، وتشير أبحـاث أخرى إلى نشأتها بأنهـا كانت نتاج ركام جليـدي دفع نحو الحواف

1- Richard Brayant, " Physical Geography , P . 12.

الخارجيـة للقارة براسطة غلافاتـها الجليدية التي ترجع إلى فتـرات رمنية طويلة مما ترتب عليه وقـوع الأحواض المحيطيـة خلفه على عمق يتـرواح ما بين ١٣ر - ١٦ر٥٠٠ قدم ، يحدها نحو الشـمال نظام الحافة الوسطى midocean - ridge

ثانيا : ظاهرة المرتفعات الغائصة :

تعرف الحـافة السابق الإشارة إليـها باسم «الحافة الوسطى» تلك التي تـتفرع إلى حـافات أخرى تـتجه إلى كـل من الأطلنطي لتعـرف بحافـة وسط الأطلنطي السابق دراستـها، وإلى المحيط الهندي (لتعرف بحـافة وسط الهندي) وأيضاً إلى الباسـفيكي (وتعـرف بمرتفع انتاركتـيكا الباسـيفيكي)، فتـساهم بانقـسام قيـعان المحـيطات السابقـة إلى أحـواض غائصـة عن طريق امـتداد الحـافات بين القـارة الجنوبيـة وأمريكا ، وبين كريـجولن Kerguellen وتسمـانيا ، وبالتعمق تتـواجد الأحواض المحيـطية شمال الحـافة الوسطى مع تميزها بقنوات عمـيقة تتـجه صوب الجانب الغربي للأطلنطي والشرقي من الهندي

التيارات البحرية بالمحيط الجنوبي :

في المكان الذي تشغله قـارة انتاركتيكا الآن ، وجـد تيار مائي يتجـه حولها من الغـرب إلى الشـرق تبلغ سرعتـه عند خط عرض ٥٠ درجـة جنوباً حـوالي ١٥سم في الثانيـة وقد لوحظ أن الأجسام الطافـية في مياه هذه العـروض تتحرك شرقاً بمعـدا ٨ أميال يومياً ، كـما تستغرق رحلة هذه الأجـسام حوالي ٣ ، أو ٤ أو سنوات لتـتم دورة كاملة حـول القـارة الجنوبية هذا ويـدور ذلك التيـار بانتظام حول هذه القارة (ولكن بمســار يتغير أحيـاناً تبعاً لتضـاريس قاع المحيط الجنوبي) مـثل تحول التـيار عن مـساره عند بعض الحـافـات الغائصـة والتي يبلغ عدد مـا يعترضه منها ٥ حافات .(انظر شكل رقم ١٠٥ السابق) .

وكقاعدة عامة فإن التيارات المائية السطحية أو المندفعات* لا يتحدد مسارها الأساسي إلا بالرياح ولكن دراسة المحيطين الشمالي والجنوبي في هذا المجال تشير إلى ارتباط حركة التيارات المائية أساساً باختلاف الكثافة بين الأقاليم الدفيئة والباردة ، أو بين الأقاليم ذات البخر المرتفع والتساقط الغزير أيضاً ، ويخلق هذا كله نمطاً مركباً للرياح السائدة

ففيما بين دائرتي عرضي ٤ - ٥ جنوباً يقترن هبوب الرياح بتقدم أو توغل دائم لمنخفضات الجوية التي تتحرك عادة من الغرب للشرق حول دائرة المحيط الجنوبي* ولكن إلى الجنوب من دائرة العرض ٥ جنوباً فإن الرياح تختلف بشكل واضح ، حيث نجد جنوب دائرة العرض ٦ جنوباً الرياح الشرقية و القطبية. بينما إلى الجنوب من دائرة العرض ٦ جنوباً فإن اتجاه الرياح نحو الغرب . ويعلو فوق تلك المياه التيارات المائية الباردة وفي اتجاهها نحو الشمال في هيئة طبقات مائية سطحية ، وأخرى عميقة تتوازن عن طريق توغل المياه الدافئة صوب الجنوب في هيئة (كتل مائية وسطى) تلك التي عن طريقها يتم حفظ التوازن المائي[1]

ففي النصف الشمالي من المحيط الدائري Circumpolar Ocean تهب المياه في حركة عامة صوب الجنوب إلي عمق ٦ قدم ولكنها ترتفع بقوة عند عتبة the threshold مقدمات انتاركتيكا لعدة مئات قليلة من الأقدام على السطح، حيث ينتشر overlying وجود عمود من المياه الباردة يتراوح عمقه ما بين ٦٥- ر ١ قدم ويعرف مثل هذا النطاق الانتقالي الحاد باسم (الجبهة القطبية) ، The Polar Front .

---

* سوضح فيما بعد المقصود بالفرق بين المندفعات والتيارات البحرية عند الحديث عن حركة مياه البحار والمحيطات

* يتسبب هذا في نشأة تيار رئيسي دائري حول القارة الجنوبية من الغرب للشرق مع تأثره بسواحلها ويمد المحيطات الجنوبية بشعب من التيارات الباردة .

1 - The Mitchell Beaaley Atles , Ibid , P P . 168 - 169 .

ما هي الجبهة القطبية :

إنها تحدد خط العرض الذي يرتبط به هبوط المياه السطحية لانتاركتيكا أسفل المياه شبه القطبية الأكثر دفئاً ، لذا يرتبط النطاق السطحي أو جبهة انتاركتيكا بارتفاع فجائي لدرجة الحرارة السطحية يقدر بحوالي درجتان أو ثلاث درجات مئوية إضافة لارتباطه بتنوع هائل للبلانكتون المرتبط بالتوازن القائم بين التيارات المائية العميقة وتيارات القاع ، الأمر الذي ينتج عنه تثبيت البلانكتون في موضعه داخل نطاقات ضيقة محددة، مع مراعاة وجود اختلافات صغيرة ربما ارتبطت بهجرة الدوامات والثنيات(1) الناتجة عن الاضطرابات الجوية

إقليم الاختلاط المائي :

ويقع إلى الشمال من الجبهة السابقة إقليم اختلاط مائي شديد تهبط فيه مياه انتاركتيكا وتختلط مع المياه الدافئة التي تأخد بالتقدم في شكل تدفق مائي سطحي .

وبالابتعاد قليلاً نحو الشمال بمقدار ١ درجات عرضية « تتواجد جبهة أخرى»، بحيث تمتد بين كتل المياه شبه القطبية وكتل المياه شبه المدارية وهكذا نادراً ما يظهر بينهما حد مميز لتيار مائي شديد ، إذ أنه غالباً ما يحدد على السطح ويعد بمثابة نطاق انتقالي بين المياه ذات الأصل الجنوبي والأكثر دفئاً كما أن المياه الأكثر ملوحة تعد من مميزات العروض الدنيا .

ظاهرة تجمد مياه المحيط الانتاركتيكي ودلالتها الفصلية :

ذكرنا سابقاً أن مساحة المحيط الانتاركتيكي تقدر بحوالي ١٣٫٥ مليون ميل٢ (أي ٣٥ مليون كيلو متراً مربعاً) ، ويتجمد أكثر من نصف مساحته

١- الثنيات الناشئة عن تعرج حواف القارة نفسها ، مثلاً الهضبة القاعية لنيوزيلانده تساهم في انحراف التيار الدائري فيدخل بحر تسمان، وسواحل جنوب أفريقيا تجعله يدخل المحيط الهندي ، انظر :
أنور عبد العليم ، البحار والمحيطات ، الدار القومية للطباعة والنشر، الأسكندرية ، ١٩٦٤ . ، ص ٧٨ ، ٧٩ .

تقريباً (حـوالي ٨ مليون ميل٢ أي ٢١ كيلو متـراً مربعاً) خلال فصل الشـتاء بينما يظل حـوالي (٥ر١ مليـون ميل٢) مـتـجمـد في نهـاية فصـل الصيف ، ولهـذه الاختـلافات الكبيرة في امـتدادات الغطاء الثلجي ، أثر عمـيق على نقل الحرارة والرطوبة للغـلاف الغـازي، ولهـذا أثره أيضاً علـى الرياح والتسـاقط والأنظمـة المناخية ، ومثل هذه التـداخلات المناخية السابق الإشارة إليها لم تعـرف تفاصيلها العلمية حتى الآن !

- إد أن هناك دلـيل ample عں الاختلافات الإقـليمية والعامة فيـما يتعلق بالغطاء الثلجي بيں عام وأحر

- إضافـة إلي بعض الإيضاحـات الخاصة برحـرحة وامتـداد الغطاء الثلجي في جانب واحد مں حوانب القارة

- كمـا أں طرق (دراسة الحليـد الحزري أو تكنيكـاتها) The Ice- island technique وهي التي ترتبط سمو جلـيد البحار قـد تم تطبيقهـا بنجاح في القطب المتجـمد (أي المحيــط الشمـالي كما لم تـرل عـشوائية في انتـاركتيكا باعتـبارها قارة تتـميز بالتـباعد المكاني وتشـاهد تحركات أعنف للجليـد الأمر الذي لا يمكن من خـلاله القيـاس أو التنـؤ بحـركة زحـرحـة المواقع المرتبطة بعـلامات بشـرية manned أو Posts في مدى جزء كبير من العام*

* العلامة الـبشرية هي العلامات الـتي تكون في هيئة خوابيـر مثبتة فـي مجرى النهر الجليـدي أو الثلاجة يضعها الدارسون بغية قياس مقدار تحرك الجليد في خلال العام أو أقل – انظر في هذا المجال :
Tony Crisp, The Actve Earth Glaciers, P P. 11 - 12 .

التعليق على نشاة المحيطات

أولاً: يلاحظ من ترتيب تأريخ نشأة المحيطات (أو الكرونولوجي) Chronology الآتي :

(أ) إن أقدم المحيطات ظهوراً ، طبقاً لنظريات النشأة من جهة ، كنظرية انفصال القمر عن الأرض، ونظرية الزحزحة القارية، ونظرية الصحائف التكتونية، وطبقاً لمحاولات إعادة ترميم أو استعادة كتلة القارات الأرضية المجمعة (بانجايا) Reconstuctions of Pangaea التي أجراها فردياً كل من

- دي توا Du Toit (عام ١٩٣٧ م)
- ووارن كاري Warren Careys (عام ١٩٥٨ م)
- تيس ولسن Tuzo - wilson (عام ١٩٦٣م)

ـ ثم التي أجراها ثنائيا ، كل من سميث وهلام A. Hallam & G Smith (عام ١٩٧٠م) بالكمبيوتر وتلاهما ثنائياً أيضاً ، كل من تارلنج D H Tarling. ولستر كينج Lester King (عام ١٩٧٣م) كما سبق أن أوضحنا هو المحيط الهادي أو محيط البنثاليسا ، ودليل ذلك ، أن أقدم صخور الأرض الرسوبية ، طبقاً لأقدم عيناتها ، التي ظهرت في غربي جزينلنده ، والتي يناهر عمرها الزمني ٣٨٠٠ مليون سنة مضت ، وأن الأرض تكونت قبلها بحوالي ٨٠٠ سنة مضت، إنما هي صخور رسوبية نتجت ع تعرض صخور كوكب الأرض النارية إلى تعرية مائية شديدة بواسطة الأمطار المتكاثفة من كتلة السحابة الغازية الأرضية القديمة ، وكان نتاج تلك الأمطار أيضاً تراكم مياهها في الحوض الأكبر للمحيط الأقدم ألا وهو المحيط الهادي .

(ب) أن المحيط الأطلنطي كان صدعاً جنينياً يعتبر الإرهاصة الأولى أو طليعة الأطلنطي الجنيني The Proto Atlantic ، شق أساساً في كتلة ما قبل أو شبه الجوارسي الهضبية الصخرية Pre - Jurassic Rockall Plateauالتي تمثلت في القارات المحيطة به سواء في العالم القديم (أوروبا ،إفريقيا ، شرقاً ، أو الأمريكتين غرباً) وحدث هذا الصدع أولاً منذ ٢٠٠ مليون سنة في وسط

التأريخ لنشأة المحيطات

الزمن الجيولوجي Era	العصر الجيولوجي Epoch or Age	تاريخ البداية مقدرة بملايين السنين	الحركات البانية للجبال في أوروبا	تاريخ نشأة المحيطات: الهادي	الأطلنطي	الهندي	الجنوبي	الشمالي
الكاييبوري Cainozoic (زمن الحياة الحديثة)	هولوسين	١ سنة	البيه Alpine	لازال يحاول أخذ شكله الحالي	أخذ شكله الحالي	أخذ شكله الحالي	محيط ارتحال أو هجرة بانجايا عنه	محيط اليابس القطبي
	بلايستوسين	٢						
	بليوسين	٧						(٥)
	ميوسين	٢٦						
	أوليجوسين	٣٨						
	أيوسين	٥٥						
	باليوسين	٥٦				(٣)		
الميروروي Mesozoic (الحياة الوسطى)	كريتاسي	١٣٥						
	جوراسي	١٩			(٢)			
	ترياسي	٢٢٥						
الباليوروي Palaeozoic (زمن الحياة القديمة)	برمي	٢٩٠	هرسنيه Hercynian					
	فحمي ←	٣٤٠ ←					(٤)	
	ديفوني	٤٠٠						
	سيلوري	٤٣٠	كاليدونيه Calédonian					
	أوردفيسي	٥٠٠						
	كمبري	٥٨٠						
ما قبل الكمبري Pre-cambrian	أقدم الصخور أصل الأرض	٣,٥٠٠ ٤,٥٠٠	حركات إلتوائية قديمة (كراتوجينية)	(١)				

الأطلنطي الشمـالي ، ثم تلاه انفتـاح الأطلنطي الشمـالي ، وتلى ذلك امتـداد الصـدع جنوباً إلى أن أخذ الأطلنطي شكله الحالي منذ ٣٥ مليـون سنة مضـوا (أي في الأليـجوسين أو الزمن الـثالث الكاينوزوي) إذن بـداية تكوين الأطلنطي هي منتـصف الزمن الجـيـولوجي الثـاني أو الميزوزي ، وإتمام شـكله في منصف الزمن الجيولوجي الثالث تقريباً (جدول التأريخ لنشأة المحيطات)

(جـ) نشـأ المحـيط الـهندي منذ ٧مليـون سنه مـضـو، (أي بداية الزمن الثالث) ، برحيل الهند من جنـوب خط الاستواء ، ونتيجة ذلك تأثيـرها العميق في إتمام الحركـة الأوروجينيـة (أو التكتوجيبيـة) التي نسـببت في نشأة جـبال الهمـلايا من خلال الحركـة الألبية الثـالثة ومند ٣٦ مليون سنة مـضوا (أي بداية الأليـجـوسين أو منتـصف الزمن الثـالث أيضـاً) أخـد الهندي شكله الحـالي وأصبحت الهند أعلى من خط الاستواء بقليل ومدار السرطان شماله

(د) نشأ المحـيط الجنوبي نتيـجة ارتحال أو ابتـعاد كتـلة أم الأرض الكبرى عن القطب الجنوبي وهذا بالطبع في الـبدايات الأولى لتحطم بـانجايا ، وذلك في العـصر الفحـمي (أو ما قـبله بقليل) أي منذ ٤ مليـون سنة تقريبـاً فكان عمـره ضعف عمـر الأطلنطي ، وخمـسه أضعـاف عمر الهـدي ، وبالطبع أخذ شكله الحالي بعـد ارتحال الهند واستراليا عن انتاركتـيكا وكذلك انفصال وابتـعاد إفريقيا وأمريكا الجنوبية عنها

فإذا كـان الأطلنطي قـد أخذ شكله النهـائي منذ ٣٥ مليون سنة مـضت ، واتخـذ الهندي شكله الحـالي مـنذ ٣٦ مليـون سنة مـضـوا ، فإنه بـالطبع نفس الوقت الذي أخـذ فـيـه المحـيط الجنوبي شكـله الحـالي وربما يكون بعـد ذلك بالنسـبة لأمـريكا الجنوبية ، التي بتـحركـها شـمالاً وغـرباً كونت النظام الجـبلي التكتوجيني المـمثل في جبال الإنديز الطولية الغـربية وهذا يؤكد ارتباطهـا بالحركة الألبـيـة الثالثـة ، الأمـر الذي يعني مـعـاصرته للـزمن الثالث أيـضاً ، وقـرب الإليجوسين ! .

(هـ) أما المحيط الشمالي فهو أحدث المحيطات ظهوراً ، لأنه نتاج لتجمع كتل الياس القاري الراحلة من القطب الجنوبي إليه ، لتكون حلقة يابسة شبه متكاملة حوله (إلا في بعض المواضع الضيقة كالممرات المائية كما أشرنا) ودليل ذلك أن حركة القطب الشمالي اتخذت سبباً من أسباب التغيرات المناخية الجليدية للزمن الرابع أو البلايستوسين كما رأينا سابقاً

ثانياً : من حيث التكوين ، فإن المحيطات تكونت بالاشتقاق من محيط أوحد له وزنه المساحي الكبير ١٦٦ مليون كم٢ (ألا وهو المحيط الهادي)، وأن تكوين المحيطات وخاصة الأطلنطي إنما يعزي إلى تأثره بنوع عنيف من الحركات التكتونية (هي الحركات الكيماتوجينية Cematogenic Movements أو الترسحية) التي أصابت كتل القارات الصلبة القديمة على الأقل في بادئ الأمر وبدا ذلك واضحاً في صدع الأطلنطي الوليد ثم تصدع الكتل القارية الصلبة كاستراليا ، وشبه القارية كالهند ، عن أفريقيا وأمريكا الجنوبية وانتاركتيكا ليتخلق عنهما المحيطين الهندي والجنوبي ثم تدخلت الحركات التكتوجينية في إتمام سواحل بعض المحيطات ، فالمحيط الهندي تأثر جانبه الشمالي والشمالي الشرقي بالحركات التكتوجينية الألبية مثلاً، وكذلك تأثر بها المحيط الجنوبي في نطاق المرتفعات الجبلية الغربية لانتاركتيكا . وهكذا تكونت المحيطات بفعل الحركات التكتونية (الكيماتوجينة أولاً ، ثم التكتوجينية ثانياً).

ثالثاً : من ناحية التكوين الخاص بالصفائح التكتونية Tectonic Plates فإن المحيطات تتكون ولا تزال تتكون حتى وقتنا الحالي ! بدليل الآتي :

١- أنها تتسع على كلى جوانب قيعان المحيطات المجاورة للحافات الجبلية الغائصة التي هي في الواقع صدع طولي ؛ تتدفع على جوانبه اللافا البركانية ، وينطبق الاتساع على الأطلنطي ، والهندي والمحيط الجنوبي .

٢- أن هناك بعض المحيطات التي ستتوالد بالاتساع كالمحيط المرتبط بأخدود البحر الأحمر الحالي .

٣- أن الاتساع ليس على الدوام صفة لتكوين المحيطات ، بل هناك استثناء واضح في حالة المحيط الأكبر ، ألا وهو «المحيط الهادي» الذي على حساب انكماشه المساحي تتسع وتتكون المحيطات الحالية والمحيطات المقبلة !

رابعاً : أن أغلب الأشكال الهندسية التي تغلب على تكوين المحيطات الحالية إنما هو الشكل الدائري أولاً ثم المثلثي ثانياً ، وربما يتضح لنا نموذج الشكل الأول أو الدائري في المحيط الهادي، ثم في محيط التجمع اليابسي القطبي أو المحيط الشمالي ، وأخيراً في المحيط الذي شاهد الافتراق الناسي للكتل القارية الستة مع احتفاظه بواحدة منها (انتاركتيكا) وهو المحيط الذي يدور حولها ليجعلها قارة جزرية تماماً كما هو الحال في القارة الأوقيانوسيه (استراليا) . وبالطبع هو المحيط الجنوبي .

أما الشكل المثلثي فهو يغلب على المحيط الهندي ثم أحياناً ما يغلب على المحيط الهادي فنراه مرة أخرى وكأنه محيط مثلثي يغلب عليه الاستدارة بينما لا يوجد الشكل المثلثي إلا في الأطلنطي الشمالي ، لكننا نراه يغلب عليه الشكل المستطيل بعامة من شماله حتى جنوبه مع مراعاة صيقه في منطقة الوسط ما بين ساحل غرب أفريقيا (عند ليبيريا) وساحل شرق أمريكا الجنوبية (عند رأسا سان روك) .

وهكذا غلب على المحيطات أشكال هندسية (الغلبة فيها للدوائر ، والقلة فيها للمثلثات أو المستطيلات)

فهـرس الأشكـــال

رقم الشكل	موضوعـــــــه
٣٣	ـ يوضح نمو قارات العالم الحالية حول عقد نوويه قديمة
٣٤	ـ تشير نظرية الضغط الجوي ، أن الضغط البارد الثقيل ضغط على سطح الأرض وهي في حالة رحوه فكون فجوات (أحواض المحيطات) .
٣٥	ـ النظرية التتراهيدية (للمنشور الثلاثي دو الأربعة أوجه)
٣٦	ـ أ ـ محاولة جريشة « لدى توا » أجراها (عام ١٩٣٧م) بالاستناد على إلتواءات الكيب و إمتدادها إلى أمريكا الجنوبية والجانب الشرقي لاستراليا
٣٧	ب(١ ، ٢) محاولة « وارن كاري » لإستعاده تركيب جندوانا لاند (عام ١٩٥٨م) ومحاولة « تيزولس) (عام ١٩٦٣م) لنفس القارة مع استخدام حافة وسط الأطنطي
٣٨	(جـ) ـ محاولة أكثر حداثة أجريت على يد كل من سميث وهلام عام ١٩٧٠م) باستخدام الكمبيوتر لاستعاده شكل التجمع القاري القديم .
٣٩	(د) ـ إستعاده شكل جندوانا ، مع رصد حركتها باتجاه مضاد لمركز الجذب المغناطيسي (أي صوب الشمال) .
٤٠	ـ محاولة لستركينج (عام ١٩٧٣م) بالاعتماد على دليل جيولوجي (الحزام الجبلي الألتوائي) .
٤١	ـ تشابه الأراضي المواجهة لسواحل الأطلنطي (باستخدام الأيزوكلين).
٤٢	ـ خرائط فجنر الثلاثة (أواخر العصر الفحمي ، تباعد بانجايا في الأيوسين ، ثم محيطات العالم في بداية البلايستوسين) .

رقم الشكل	موضوعـــــــه
	ثلاثة نطاقات قارية طوليه مزودجه
٦٧	ـ التجمع القاري المتوازن ، في القارات شبيه بالعجلة الترسية
٦٨	ـ في الجزأ (أ) منه إيضـاح لوضع التقابل بين كتل الميـاه المحيطية والقارية . وفي الجـزء (ب) منه إيضاح لأثبات وضع التـقابل (البحري . القاري)
٦٩	ـ التوزيع المتوازن لـلماء و(البحار والمحيطات) ولـليابس القاري على المستـوى النصفي للكره الأرضية (شـمال وجنوب خط الأستواء)
٧	ـ تقـدر مـساحـة كتـل اليـابس القـاري مجـتـمـعـة حـوالي ٥و١٤٦مليون كم٢
٧١	ـ أحـد خرائط سيـدر (لعام ١٨٥٨م) التي ورد فـيهـا ذكر المحـيط الأولى
٧٢	ـ يوضح تأريخ قـاع المحـيط الهـادي باتجـاه الأسهم واتجـاه الحـداثه الجيولوجية
٧٣	أ ـ ب، عمـر قشره القـاع بالمحيط الهـادي، وحافة مـرتفع شرق الهادي
٧٤	ـ ١ ، ٢، ـ بداية تـواجـد المحـــيـط الهـــادي ، ٢ والهـــادي بين ٨٠ـ٦٠مليون سنة مضت .
٧٥	ـ يوضح شكل المحيط الهـادي والقارات التي تساحلة ، إضـافة إلى جزره وبحاره الهامشية .
٧٦	ـ مجمـوعات الجزر الصغـيرة (المرجانية) في جنوب غـربي المحيط الهادي جزر ميلانزيا ، ميكرونزيا ، ثم بولينزيا .

أولا : المراجع العربية التي وردت بالكتاب

١ـ إبراهيم أحمد رزقانه وآخرون ، الجغرافيا الطبيعية ، مكتبة النهضة المصرية ، القاهرة ١٩٦٤م

٢ـ أحمد زكي ، في سبيل موسوعة علمية

٣ـ انستد (ج ف). عرض جغرافي للعالم من الوجهة البشرية ، ترجمة رمزي يس ، مراجعه مرسى أبو الليل ، مؤسسة سجل العرب ، القاهرة ١٩٦٦م

٤ـ ارمسربج سيري ، « المنطقتان المتجمدتان » ، دار المعارف ، القاهرة ١٩٨١م

٥ـ أنور عبد العليم ، البحار والمحيطات ، دراسة طبيعية وبيولوجية للبحار والمحيطات وأعماقها وثرواتها الاقتصادية ، الدار القومية للطباعة والنشر ، الأسكندرية ، ١٩٦٤م

٦ـ أوهاج إبراهيم موسى ، الأسس البيئية للتخطيط الإقليمي الحضري ، جمهورية السودان الديموقراطية (د ت)

٧ ـ أيمن أبو الروس ، مثلث برمودا ، مكتبة ابن سينا ، القاهرة ، ١٩٨٩م

٨ ـ جودة حسين جودة ، معالم سطح الأرض ، دار المعرفة الجامعية ، الأسكندرية ، (د . ت) .

٩ ـ جودة حسنين جودة ، العصر الجليدي وعصور المطر في صحاري عالمنا الإسلامي ، دار النهضة العربية ، بيروت ، ١٩٨٠ .

١٠ ـ جودة حسنين جودة وفتحي محمد أبو عيانة ، قواعد الجغرافيا العامة ، دار المعرفة الجامعية ، الأسكندرية ، ١٩٩٠م .

١١ ـ جودي وولكنسن ، بيئة الصحاري الدافئة ، ترجمة علي علي البنا ، ط١، الجمعية الجغرافية الكويتية ،الكويت ، ١٩٨ م

١٢ ـ جيمس افري جويس ، الإنسان تاريخ وحضارة ، ترجمة عبد الحميد عبد الغني ، القاهرة ، ١٩٦٦م

١٣ ـ رسمي إسماعيل الغرباوي ، أسس الجيولوجيا العامة والتطبيقية ، المفردات للنشر والتوزيع ، الرياض ، ١٤١٦هـ (١٩٩٦م)

١٤ ـ روجر منشل ، تطور الجغرافيا الحديثة ترجمة محمد السيد غلاب ودولت صادق ، الإنجلو المصرية ،القاهرة ، ١٩٥٧م

١٥ ـ رينية كلوزيه ، تطور الفكر الجغرافي ، تعريب ، عبد الرحمن حميدة ، دار الفكر ، دمشق ـ سورية ، ١٩٨٢م (٢ ١٤ هـ)

١٦ ـ سعاد الصحن، مبادئ الجغرافي العامة الطبيعية والبشرية ، الأنجلو المصرية، القاهرة ، ١٩٨٩م

١٧ ـ سعيد عبد الفتاح عاشور ، مدينة السويس ومنطقتها منذ الفتح العربي إلى بداية العصر الحديث .

١٨ ـ سليمان سعدون البدر ، دراسات في تاريخ الشرق الأدنى القديم ، منطقة الخليج العربي « خلال الألفين الثاني والأول قبل قبل الميلاد » الكويت ، ١٩٧٤م .

١٩ ـ شريف محمد شريف ، جغرافية البحار والمحيطات ، مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٦٤م .

٢٠ ـ طه رضوان ومحمد محمود الديب ، أصول الجغرافيا الاقتصادية ، جامعة الأزهر ، القاهرة ، ١٩٨٨م .

٢١ ـ طه عبد العليم رضوان ، في الجغرافيا العامة ، مكتبة الأنجلو ، المصرية ، القاهرة ، ١٩٨٤م.

٢٢ ـ طلعت أحمد محمد عبده « العصر المطير وإثارة الجغرافية بالصحراء الشرقية»، رسالة دكتوراه غير منشورة، من جامعة القاهرة ، ١٩٨٠م .

٢٣ ـ طلعت أحمد محمد عبده ، في الجغرافيا التاريخية ، دار المعرفة الجامعية، الأسكندرية ، ١٩٨٨م

٢٤ ـ طلعت أحمد محمد عبده ، الجغرافيا التاريخية لشبه الجزيرة العربية في عصور ما قبل التاريخ ، دار المعرفة الجامعية ، الأسكندرية ، ١٩٨٨م

٢٥ ـ طلعت أحمد محمد عبده ، الجغرافيا التاريخية في البلايستوسين ، النهضة المصرية ، القاهرة ، ١٩٩١م

٢٦ ـ طلعت أحمد محمد عبده ، وحورية محمد حسين جاد الله ، في أصول الجغرافيا العامة « الجغرافيا الطبيعية » ، دار المعرفة الجامعية ، الأسكندرية ، ١٩٩٥م

٢٧ ـ طلعت أحمد محمد عبده ، وحورية محمد حسين جاد الله ، في جغرافية القارات ، دراسة طبيعية في النشأة والتكوين ، دار الخريجي للنشر والتوزيع، الرياض ، ١٩٩٦م

٢٨ ـ عبد العزيز طريح شرف الدين ، الجغرافيا المناخية والنباتية ، دار الجامعات المصرية ، الأسكندرية ، الطبعة الثانية ، ١٩٨م

٢٩ ـ عبد العزيز طريح شرف ، جغرافية البحار ، ط١ ، مكتبة الخريجي ، الرياض ١٩٨٤م (٥ ١٤ هـ)

٣ ـ عبد العزيز كامل ، في أرض النيل ، عالم الكتب ، الطبعة الأولى ، القاهرة، ١٩٧١م

٣١ ـ عبد الرحمن صادق الشريف ، جغرافية المملكة العربية السعودية ، جزء أول،و طبعة أولى دار المريخ للنشر ، الرياض ، ١٩٧٧م

٣٢ ـ عاطف حسن ثابت . أحمد حسن غنيم ، جابر محمود غنيم ، الثروة المعدنية وتنمية المنطقة الساحلية للبحر الأحمر بجمهورية مصر العربية ، الهيئة العامة للمساحة الجيولوجية والمشروعات التعدينية ، وزارة الصناعة والتعدين والبترول ، ١٩٨٩م .

٣٣ ـ فتحي عبد الباقي الشيخ ، التخطيط الإقليمي ، والعمراني والبيئة لسواحل

البحـر الأحمر وخليج عدن ، وزارة التخطيط . جمهوريه مصر العربية ، ١٩٨٨ .
٣٤ ـ فتحي محمد الشرقاوي ، بحيرات مثلث عفار الأخدودي الأثيوبي ، نشأتها وتطورها خلال الزمن الرابع . ص ص ١٢٦ ـ ١٣١ ، المجلة الجغرافية العربية ، الجمعية الجغرافية المصرية ، العدد السادس والعشرون ، السنة السادسة والعشرون ، ١٩٩٤م
٣٥ ـ كلاك أوجني، في أعماق المحيطات ترجمة أحمد زكي. دار الهلال، القاهرة، (د ت)
٣٦ ـ محمد البهي العيسوي ، البحر الأحمر وخليج عدن نظرة جيولوجيه وتعدينية ، الهيئة المصرية العامة للمساحة الجيولوجية والمشروعات التعدينية . القاهرة ١٩٨٤
٣٧ ـ محمد السيد غلاب ، تطور الجنس البشري ، الطبعة الرابعة . الأنجلو المصرية، القاهرة ، ١٩٧م
٣٨ ـ محمد السيد غلاب ، مبادئ الجغرافيا الطبيعية ، مكتبه الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٦٩م
٣٩ ـ محمد حلمي جعفر ، الأقلمة والتنميط في الجغرافيا الزراعية ، مع مثال تطبيقي من مصر ، المجلة الجغرافية العربية ، تصدر عن الجمعية الجغرافية المصرية ، العدد السابع عشر،السنة الرابعة عشرة ، لعام ١٩٨٥م
٤٠ ـ محمد خميس الزوكة ، في جغرافية العالم الجديد ، دار المعرفة الجامعية، الأسكندرية ، ١٩٨٩م .
٤١ ـ محمد خميس الزوكة ، جغرافية المياه ، دار المعرفة الجامعية ، الأسكندرية، ١٩٩٥م .
٤٢ ـ محمد سعيد فارسي ، جدة نظام بيئي متغير ، أمانة مدينة جدة ، إدارة الأبحاث ، بحث رقم ٤ ، دار الاصفهاني للطباعة ، جدة ، (١٣٩٣هـ).
٤٣ ـ محمد فنطر ، الحضارة البونيقية في الوطن القبلي ، المنظمة العربية

للثقـافة، العلوم ، دار الثـقافة ، المؤتمر السـادس للآثار في البلاد العـربية ، (ليبـيا ـ طرابلس) من ١٨ ـ ٢٧/ ٩/ ١٩٧١م ، الهـيئة العـامة لشـئون المطابع الأميرية، القاهرة

٤٤ ـ محمد متولى ، وجه الأرض ، الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٨٤م

٤٥ ـ محمد مـحمود الديب ، الجعرافيا الاقـتصادية ، ط٣ ، الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٨٣م

٤٦ ـ محـمد رياض وكوثر عـبد الرسول ، الجعـرافيا الاقـتصادية ، دار النهـضة العربية، بيروت . ١٩٧م

٤٧ ـ محمـد صفي الدين أبو العز ، مورفـولجية الأراضي المصرية . دار الـنهضة العربية ، الطبعة الثانية ، القاهرة ١٩٦٦م

٤٨ ـ مـحمـد صـبـحي عـبد الحكيم ، مـدينة السـويس وأثر قناه السـويس في تطورها

٤٩ ـ المقريري ، المواعظ والاعتبار ، الجزء الأول (د ت)

٥ ـ مصطفى عامر ، ومحـمد عوض محمد وسليمان حزين ، قواعـد الجغرافيا العامة ، الطبعة الخامسة ، الطبعة الأميرية ، القاهرة ، ١٩٥٣م

٥١ ـ ممدوح عبد الحمـيد فهمي ، نموذج رياضي للكتل المائية في البـحر الأحمر، المنظمة العربية للتربية والثقافـة والعلوم برنامج دراسة بيئه البحر الأحمر وخليج عدن ، ج٢، القاهرة ، ١٩٨٩م

٥٢ ـ موسوعة سيليكا السويسرية ، لعام ١٩٩٢م .

٥٣ ـ المملكة العـربية السـعودية ، المؤسسـة العامـة لتحليـة المياه المالحـة ، تقرير بعنوان ؛ « المياه العذبة من البحر ، ١٩٨٢م .

٥٤ ـ نجيب يوسف بدوي، القاره القطبـية الجنوبية ، الأدارة العامة للثـقافة بوزارة التعليم العالي ، مطبوعات البلاغ ، القاهرة ،١٩٦٢م.

٥٥ ـ نعمـان شحـاده ، علم المناخ ، الجامعـة الأردنية ،ج١ ، الطبـعة الثـانية ، الأردن، ١٩٨٣م (١٤٠٣).

٥٦ ـ هاوكس (ج) .ول وولي ، أضواء على العصر الحجري الحديث ، ترجمه يسري الجوهري ، ثلاثة فصول مترجمة من كتاب «ماقبل التاريخ وبدايات المدنيه » مكتبة الجامعة العربية ، بيروت . ١٩٧٠م.

٥٧ ـ وفاء محمد رفعت ، جمال عبد الهادي ، نحو تأصيل إسلامي للتاريخ ، فصله من مجلد دراسات في تاريخ شبه الجريرة العربيه ، الرياض ، ١٩٧٩م.

٥٨ ـ ياقوت الحموى ، معجم البلدان ، الجزء ٣ ، طبعه بيروب

٥٩ ـ يوسف عبد المجيد فايد ، دراسات في الأوقيانوغرافيا القاهرة ، ١٩٧١م.

٦٠ ـ يوسف عبد المجيد فايد ، جغرافيه المناخ والنبات ، دار النهضة العربية ، بيروت ، ١٩٧١م

٦١ ـ يوسف محمد حسن ، جيولوجية منطقة السويس ونوريع الثروة المعدنية بها، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم برنامج دراسه بيئة البحر الأحمر وخليج عدن ، ج٢ ، القاهرة ١٩٨٩م

ثانياً : المراجع الأجنبية التي وردت بالكتاب

1 A.,Foucher. The Beggınnings Of Buddihist Art, (Transl by L B. and Thomas) 1917

2 Anne Terry Whıte. "All About Our Changıng Rocks" New York, 1955

3 Arab Universıty of Beırut, Faclty of Arts, Geography Departmen. Readings, In Geography "Coasts And Marıtıme Development. 1994

4 Arab Unıversıty of Beırut Readıng In Greography Dar El Marafa El Gamaya, Alexandria Unıversıty 1995

5 Arex Wıllıam S Von. An Introductıon to Physıcal Oceanography. London 1982

6 - Arthur N., Strahler, "Pysıcal Geography." Thırd Editıon, New York, 1963

7 - Armstrong Sperry, "All About The Arctic and Antaratic", New York 1957

8 - Aruthur & Doris L. Holmes, Principles of Physical Geology, Third Edition, London, 1978.

9 - A., Holmes, Radioactivity and Earth Movements, Greological Society of Glasgow. vol., 18, 1928.

10 - A. T., Wilson, The Persian Gulf., London, 1928.

11 - Beandell H.J.L. Report On the Geology of the Red Sea Coast", Betneen Qoseir and Wadi Ranga. Petroleum Research. Bulletin. No. 13 Cairo. 1924.

12 - Bullard, E. C., Everett, J.E., and Smith, A.C., The F:t of The of the Continents Around the Atlantic", Philosophical Transactions of the Royal Society, Vol . 258., 1965

13 - Bertha Morris Parker, The Earth Changing, Wisconsin, (U.S.A.).

14 Bertha Morris Parker, Life Through the Ages, (U.S.A.) 1958.

15 · Cambridge Ancient History, Vol 1.,

16 Carter and Brentnall, Man The World Over,. (Except Europe), London, 1949

17 C C Carter & E.C Marchant, Continents New And Old, London, 1949

18 Collins Double Book Encyclopedia & Dictionary, Revised Edition, With 223 Colour Photographs, Collins, London, 1968.

19 · Clifford Embleton & Cauchaline A.M., King, "Glacial and Preglacial Geomorphology" Great Britain, 1968.

20 Clifford Embleton & Cauchaline A.M., King, "Glacial and Preglacial Geomorphology" Great Britain, 1968.

21 · Coleman, A.P "Ice Ages" Recent And Ancient, London. 1926.

22 Cousteau J.Y & Dumas F., The Silent World, London, 1953.

23 - Creer, K.M. 1965, "A Symposium on Continental Drift." III., Transactions of the Royal Society, Vol., 258.

24 - Cuchlaine A.M., King, Introduction to Marine Geology and Geomorphology, Great Britain, 1979.

25 - Daly, Reginald, A., "Coral Reefs and Ice Ages", The Geographical Journal, Vol., XIVIII., No. 5, November 1916.

26 - Darracott, B.W. Fairhead, J.D., Girdler, R.W., and Hall, S.A.,1973,

"The East African Rift System, In Implications of Continental Drift to the Earth Sciences, Vol. 2, edited by D.H. Tarling and S.K. Puncorn, Academic Press, London , and New York.

27 - David J., Burdon, Groundwater Resources of Saudi Arabia, United Nations, 1973

28 - D.G. Hogarth, The Nearer Eeast, London, 1902

29 - Du Toit, A.L., Our Wandering Continents, 1937, In Implications of Continental Drift to the Earth Science Vol.2, Edited by D.H. Tarling and S.K. Runcorn, Academic Press, London, and New York

30 - E. C Marchant & C.C Carter, Continents New and Old" (Except Europe), London, 1919

31 - E De Marton, A Shorter Physical Geography, Trans., London, 1948

32 - F H., Andrews, "In The Introduction to the Influence of Indian Art"

33 - Foreman, (J.B) Collins Double Book "Encyclopedia & Dictionary", Great Britain, 1989

34 - Glenn, T., Trewartha & Lyle H., Horne, An Introduction to Climate, Fifth Edition, (U.S.A.), 1980.

35 - Harm J., de Blij, Geography "Regions and Concepts", New York, 1978.

36 - Heathcote, R.L., Australia, New York, 1975.

37 - Jean - Rene Vanney, "La Terre", Paris, 1978.

38- John Ball, Contributions to the Geography of Egypt, Cairo, 1939.

39 - J.W. Gregory, "Physical And Structural Geography", Being Introductory Part of Geography, Structural Physical & Comparative, London, Glasgow.

40 - Kamal M., & E.A Eisa, Outline of Zoology, The Renaissance Bookshop, Cairo, 1974.

41 - Ketih Andrews, Beneath the Oceans, London, 1983.

42 - Kingdom of Saudi Arabia, Saline Water, Conversion Operation, Ryadh, 1982

43 - Lewis, G.M.. (1962) "Changing Emphasis in the Dessication of the Natural Environment of America Great plain area", Transaction of British Geographers, No. 30.

44 Mitchell Beazley Atlas of the Oceans, London, 1977.

45- Morgan, W J., "Rises, Trenches, Great Faults and Crustal Blocks, Journal of Geophysical Research , Vol. 73, No. 6, 1968.

46 Martin, H., The Hypothesis of Continental drift in the Light of recent advances of Geological Knowledge in Brazil and Southwest Africa, No 7., Transactions of the Geological Society of South Africa, Annexure to vol., 64., 1961.

47 - Paul A. Aidhab, A Medieval Sea Port, S.N.R. vol. XXXVI, Part 2.pp. 64-70, June, 1955.

48 - Richard H., Bryant, "Physical Geography", 1976.

49 - Richard Moody, "Prehistoric World" The 3400 million Years before modern man, The Hamlyn Publishing Group, Italy, 1980.

50 - Said Rushdi, "The Geology of Egypt, NewYork, 1969.

51 - Said Farsi, Jeddah, A Changing Eco-System, Municipality of Jeddah Research Department Publication, No. 4.

52 - S. H. Beaver, E.S.T., Best and Others, "Norht America And Asia, London, 1939.

53 - S. A., Huzayyin, Arabia And The Far East, Their Commercial And Cultura Relations, In Graco- Roman And Irano Arabian Times, Cairo, 1949.

54 - Sam & Beryle Epstein, All Abut the Deserts, New York, 1958

55 Taylor, F.B. "Bearing of Tertiary Mountain Belt on The Earth's Plan", Bulletin of Geological Society of America .Vol. 21, 1910

56 Thomas, J Abercrombie, Arabia Frankincense Trail, National Geographic, vol. 168, No 4 Octobre, 1985

57 Ton Crisp. The Active Earth, "Glaciers" Nairobi Kenya, 1982

58 Unstead (J.F), A World Survey From the "Human Aspect London 1964, The Human Aspect London 1964

59 - Valdimir & Nada Kovalike, The Ocean World, New York, 1966

60 - W B., Fisher, "The Middle East, "The Arabian Peninsula"

61 - W D Thornbury, "Principles of Geomorphology Teaching Staff of Geography Department, Geographical Essays, Cairo University, Dar Al Nahda El Arabia, Cairo. 1964.

62 - W & R., Chamber's, "Chamber's Concise Geography of the World, Edinburg. London, 1919, PP 18-19.

فهرس المحتوى

